re

RADIOELEKTRONIK

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

6'90

- TUBOWY ZESPÓŁ GŁOŚNIKOWY
- CIEKŁOKRYSTALICZNY EKRAN
- PRÓBNIK STANÓW LOGICZNYCH
- WYKAZ NADAJNIKÓW TV
- URZĄDZENIE ALARMOWE DO SAMOCHODU



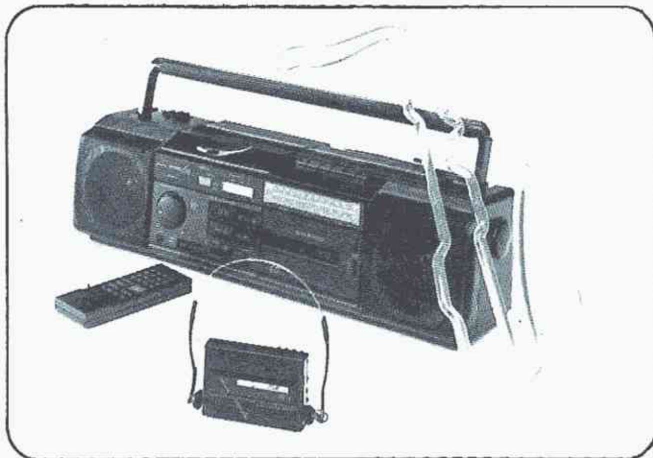
PL ISSN 01376802



Kamerowid S-VHS typu SVS 180 ma zdolność rozdzielczą ponad 400 linii, a zastosowanie oddzielnej obróbki sygnałów koloru i luminacji zapewnia najwyższą jakość obrazu. *Fot. Grundig*

■ **TOMI na rynku.** Przez wiele lat przywykliśmy, że każdy podzespół półprzewodnikowy produkowany w kraju miał znak firmowy CEMI niezależnie od tego, gdzie powstawał. Usamodzielnianie się zakładów filialnych objawiło się powstaniem nowych znaków firmowych. Największe znaczenie dla użytkowników i konstruktorów mają wyroby Toruńskiego Ośrodka Mikroelektroniki, czyli zakładu UNITRA-TOMI. W jego ofercie znajdują się układy scalone CMOS serii MCY74. W całym reklamowanym dotychczas przez CEMI asortymencie (ponieważ są oparte na strukturach pochodzących z CEMI, można domniemywać, że będą to jednak głównie układy na papierze, bardzo niechętnie ukazujące się na rynku). Ze struktur własnej produkcji TOMI oferuje diody przełączające BA243÷BA244A w szklanych obudowach DO-35 (odpowiedniki analogicznych typów ITT), znane serie diod BAY i BAV, diody Zenera BZP685 od 6V2 do C13 (odpowiedniki diod Siemensa BZX85) oraz BZP683 (odpowiedniki BZX83 firmy SGS-Thomson) od C3V3 do C33 oraz D1. Z optoelektroniki — znane LED CQP441÷CQP443 oraz nowe, prostopadłościenne CQPT11–CQPT14 w czterech kolorach. Fotorezystory CdS i PbS zakład produkuje od początków swego istnienia. Jest też coś, czego ciągle u nas brakowało albo pojawiało się z importu jak meteor: mostki prostownicze 0,25 A typów 4BA-25 i 4BA-250 (liczba oznacza wartość U_{RM}). Czy to wszystko utrzyma się na rynku w obliczu tańszej konkurencji zagranicznej — dopiero zobaczymy

■ **Miniaturowe przekaźniki.** Zakład Przekaźników w Żarach, znany od lat z dobrej jakości i niewystarczającej ilości swoich przekaźników, uruchomił wielkoseryjną produkcję nowych typów przekaźników miniaturowych szerokiego zastosowania. Przekaźniki te (RM-81 i RM-82) są przeznaczone do montażu w płytkach drukowanych, a ich zastosowania to zarówno elektronika i elektrotechnika profesjonalna jak i sprzęt powszechnego użytku (zastosowały je np. WZT w odbiornikach nowej generacji „Syriusz" i „Westa"). Znamionowe napięcia pracy mieszczą się między 5 a 110 V = (siedem najpopularniejszych wartości) przy poborze mocy przez cewkę od 0,5 W do 0,93 W. Przekaźniki obu typów mają identyczne elektromagnesy, a różnią się liczbą i obciążalnością zestyków: RM-81 ma jeden zestyk zwierny, rozwierny lub przełączny, a RM-82 ma dwie pary zestyków przełącznych. Prądy obciążenia ciągłego wynoszą 10 A dla RM-81 i 8 A dla RM-82. Zakład produkuje też inny przekaźnik miniaturowy — typu RP-51 o obciążalności zestyków 6 A i zakresie napięć zasilających od 6 V do 60 V=. Żeby tak można je było normalnie kupić... Inny wytwórca przekaźników, bydgoski zakład Telkom-Telfa również produkuje przekaźniki miniaturowe w nowych wykonaniach. Jest to typ MA-1 z jednym zestykiem przełącznym, produkowany na napięcie 5 — 6 — 12 — 24 V przy mocy zadziałania 450 mW. Wersja MA-1s ma zmniejszoną moc zadziałania do 200 mW. Wymiary przekaźników MA-1 wynoszą 15,6 × 12 × 10,7 mm. Warto tu przypomnieć, że z tego zakładu pochodzą popularne przekaźniki miniaturowe MT-6 i MT-12 oraz kontaktronowe K-7, K-8, K-9, K-32 i K-93.



Klasyczny wygląd i nowa technika — przenośne urządzenie grające RR 9000CD z czterozakresowym odbiornikiem, odtwarzaczem CD i magnetofonem kasetowym jest wyposażone w zdalne sterowanie. Z przodu — przenośny odtwarzacz kasetowy BB 900. *Fot. Grundig*

■ **Komputer osobisty lat dziewięćdziesiątych.** Elementem umożliwiającym człowiekowi „dialog" z komputerem jest klawiatura, za pomocą której użytkownik wydaje maszynie niezbędne instrukcje, wprowadza dane itp. Ambitne próby „nauczenia" komputera reagowania na polecenia wydawane ludzkim głosem nie wyszły na razie poza laboratoria i sferę filmów z gatunków „science-fiction". Czołowi japońscy producenci komputerów osobistych miniaturyzują więc swe najnowsze wyroby wykorzystując aktualne zdobycze elektroniki, ale pozostawiając im tradycyjną klawiaturę, której za bardzo zmniejszyć się nie da, ze względu na rozmiary ludzkich rąk. Wydaje się, że granicą miniaturyzacji jest format A4 jeśli chodzi o długość i szerokość komputera osobistego z klawiaturą nadającą się do normalnej pracy. Właśnie długość i szerokość kartki papieru formatu A4 ma najnowszy „przebój" firmy Toshiba — komputer osobisty „Dyna Book", wyposażony w ciekłokrystaliczny ekran o doskonałej rozdzielczości i w pamięć o ogromnej pojemności, większej niż ta, którą jeszcze kilka lat temu mogły się pochwalić duże, stacjonarne komputery. Firma Sony, znana z nowatorskich rozwiązań postanowiła jednak rzucić wyzwanie tradycyjnej klawiaturze, która podobno — przynajmniej w Japonii — stanowi dość poważną barierę psychologiczną powstrzymującą wielu ludzi przed „zaprzyjaźnieniem się" z komputerem. Postanowiono w tym celu „nauczyć" komputer czytania pisma ręcznego, i to zarówno chińskich ideogramów, zwanych „kanji", jak i alfabetów sylabicznych — katakany i hiragany — oraz alfabetu łacińskiego. Zamiast klawiatury komputer firmy Sony będzie mieć „tabliczkę", na której użytkownik zapisze wszystko, co będzie chciał wprowadzić do pamięci, wyda maszynie odpowiednie instrukcje itd. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe będzie dalsze zmniejszenie wymiarów komputera, a konkretnie — przejście z formatu A4 do formatu A5 (20,5 x15,4) cm). Nowy komputer będzie mieć masę zaledwie 1 kg, czyli o połowę mniej niż „Dyna Book". Sony obiecuje, że jego „Palm Top" (tak nazwano ów komputer) będzie w stanie odczytać ponad 3,5 tys. ideogramów „kanji", znaków katakany i hiragany, cyfr arabskich itp., w dodatku zapisanych 300 różnymi charakterami pisma. Wiadomo już także, iż „Palm Top" będzie komputerem 16-bitowym, z pamięcią RAM, mieszczącą ponad 72 kartki standardowego maszynopisu. Sony pracuje obecnie nad programami użytkowymi dla swego najnowszego komputera, takimi jak: redagowanie tekstów, grafika, księgowość, elektroniczny terminarz itp.

■ **Kieszonkowy telewizor firmy Philips** typu 3 LC 2060/00G ma masę zaledwie 500 g i jest zasilany z 6 baterii o napięciu 1,5 V. Wyposażony jest w ciekłokrystaliczny, kolorowy ekran obrazowy o wymiarach 7,5 × 7,5 cm, który jest umocowany w otwieranej klapie, stanowiącej jednocześnie przykrywę pokręteł regulacyjnych podczas przenoszenia odbiornika. Urządzenie może służyć jako odbiornik radiofoniczny o zakresie fal ultrakrótkich i fal średnich. Wzmacniacz m.cz. urządzenia ma moc 150 mW i zasila miniaturowy głośnik o średnicy 35 mm.

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 3000 zł za słowo przyjmuje Redakcja, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85.

OTV radzieckie Junost, Elektronika, Silelis, stacjonarne: naprawa, kineskopy, PAL, wejścia monitorowe. „INTER-SERWIS" Warszawa, ul. Rutkowskiego 10/12, tel. 27-47-72. EO/446/89

„Tele-radio" poleca dekodery PAL, transkodery, wejścia monitorowe, wydzielone tory fonii. Ozorków. Hanki Sawickiej 9a, tel. 18-19-89 Łódź EO/515/89

Tłumaczę fachowo teksty niemieckie (informatyka, elektronika). Oś. XX-lecia 28/76, 31-854 Kraków, tel. 47-52-46 EO/611/89

Nowy typ WYKRYWACZA METALI oferuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. Informacje listownie. EO/626/89

Zasilacze do komputerów IBM, Atari, Commodore — naprawa, wyrób „Diagnoservice", ul. Niegolewskiego 21, 01-570 Warszawa, tel. 39-63-54, 31-64-02. Zamiejscowym wysyłamy. EO/634/89

Najnowszej generacji wykrywacze metali wraz z osprzętem, niezbędne dla osób prywatnych, zakładów pracy i straży przemysłowej poleca renomowany Zakład Specjalistyczny „Chronos" 58-160 Świebodzice, Al. Lipowa 25/7, tel. 54-00-79. Realizacja zleceń w dniu zgłoszenia i pełna dyskrecja. EO/814/89

VIDEO HEAD SERVICE regeneruje magnetowidowe głowice wizyjne VHS, na specjalistycznej komputerowo sterowanej automatycznej linii technologicznej, z zachowaniem parametrów producenta, dla zakładów, oraz osób indywidualnych. Najszybciej, najlepiej, najtaniej, gwarancja, rachunki. Dla zamiejscowych po telefonicznym uzgodnieniu terminu w ciągu 1 godziny. Dla zakładów duża zniżka. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. EO/834/89

FANA. Uruchomione płytki układów elektronicznych: 1. Syrena Kojak, 2. Dzwonek Słowik, 3. Wzmacniacz akustyczny, 4. Zasilacz stabilizowany. Zapytania ze znaczkiem pocztowym kierować: FANA, 00-950 Warszawa, skr. pocztowa 964. EO/835/89

Tłumaczę fachowo teksty angielskie i rosyjskie (elektronika, informatyka i in.) — mgr inż. P. Boś, 01-310 Warszawa, skr. pocztowa 23, tel. 21-64-88. EO/1021/89

Specjalistyczny Serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. Andrzej Kulibaba, Andersena 2, 01-911 Warszawa, tel. 35-57-80. EO/1029/89

Reprodukcje z plansz — obwody drukowane, Warszawa, Al. Jerozolimskie 99, Foto — Studio. 28-87-23 od 10–13. EO/1043/89

Okładka. Video-Laptop. W ślad za komputerami Laptop pojawiły się miniaturowe zestawy TV-wideo. Panasonic opracował zestaw w skład którego wchodzą: miniaturowy OTVC z ciekłokrystalicznym ekranem 5", magnetowid, mikro-wideokamera. Zasilanie uniwersalne. Po włączeniu słuchawek dźwięk stereofoniczny.
(*Fot. Panasonic*)

re RADIOELEKTRONIK 6'90

CZERWIEC 1990 ● ROCZNIK XLI (135)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Z KRAJU i ZE ŚWIATA (II str. okł.)

2 ELEKTROAKUSTYKA Sprzęt elektromuzyczny ELTRA

3 Tubowy zespół głośnikowy

4 TECHNIKA MIKROPROCESOROWA Układy mikroprocesorowe Z80 (2)

7 TECHNIKA RTV Dekodery koloru w odbiorczej technice telewizyjnej (2)

9 Telewizyjny ekran ciekłokrystaliczny

10 MIERNICTWO Próbnik stanów logicznych TTL

11 Woltoamperomierz cyfrowy

14 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Poradnik elektronika. Podstawy techniki mikroprocesorowej (6)

21 Sygnalizator temperatury lodówki

15 SCHEMATY Stereofoniczny zestaw muzyczny MIDI 055S

23 RADIOKOMUNIKACJA Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych

26 ELEKTRONIKA w DOMU ULY7855 jako sterownik tyrystorów i triaków

26 ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE Samochodowy układ alarmowy CMOS

28 SERWIS RTV Zamiana lampy PCF801 na PCF82 w przełączniku kanałów

29 OCENY EKSPLOATACYJNE Odbiornik radiowy Halina

30 POMYSŁ i REALIZACJA Akustyczny przełącznik kanałów OTVC „JOWISZ"

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leon Kossobudzki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Maria Tronina, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek. **Okładkę projektował:** Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, inż Henryk Pasieka.
Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów produkcji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.



WYDAWNICTWO CZASOPISM i KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 757/CD. Skład techniką fotograficzną. Nakład 125.700 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 3500. Numer zamknięto 27.IV.1990 r.

Sprzęt elektromuzyczny ELTRA

Zakłady ELTRA w Bydgoszczy od wielu lat wytwarzają elektroniczne instrumenty muzyczne oraz estradowe wzmacniacze i zestawy głośnikowe. Niżej jest przedstawiony przegląd oferowanych na rynek wyrobów (patrz także fot. na str. III okładki).

Organy elektroniczne ESTRADA 207 AR. Dwumanuałowy instrument przenośny o masie 69 kg i rozmiarach: 108 × × 620 × 240 mm (bez nóg). Instrument odznacza się dużymi możliwościami dźwiękowymi oraz zawiera automat perkusyjny o 8 rytmach i możność zastosowania automatycznego akompaniamentu. Urządzenie jest zasilane z sieci, a poziom sygnału wyjściowego wynosi 100 mV. Instrument jest przeznaczony dla zespołów muzycznych, zwłaszcza uprawiających muzykę rozrywkową.

Organy elektroniczne B-11. Jednomanuałowy instrument przenośny o masie 42 kg i rozmiarach: 1100 × 530 × 210 mm. Umożliwia otrzymanie efektów dźwiękowych takich, jak: wha-wha, automatyczne powtarzanie dźwięku, wibrato, przedłużone wybrzmiewanie. Zasilanie sieciowe.

Organy elektroniczne ELTRONIC 109. Jednomanuałowy instrument przenośny o masie 30 kg i rozmiarach: 1060 × 380 × 160 mm. Instrument umożliwia przedłużone wybrzmiewanie dźwięków oraz efekt „phasing". Zasilanie sieciowe.

Organy elektroniczne STUDENT 106. Jest to jednomanuałowy instrument o masie 15 kg i rozmiarach: 880 × 390 × 160 mm. Zasadniczym przeznaczeniem instrumentu jest nauka gry i śpiewu w szkołach, ogniskach muzycznych i domach prywatnych. Urządzenie ma wyjście 100 mV. wyjście do słuchawek 200 Ω oraz wbudowany wzmacniacz o mocy 5 W. Zasilanie sieciowe.

Pianino elektroniczne ESTRADA 108 PIANO. Jednomanuałowy instrument przenośny o masie 30 kg i rozmiarach: 1130 × 450 × 115 mm. Dźwięk instrumentu jest zbliżony do klasycznego pianina. Dynamika dźwięku może być cieniowana klawiszami. Urządzenie ma wyjście 40 mV do sterowania wzmacniacza oraz wyjście do słuchawek dynamicznych.

Automat perkusyjny RYTM 16. Urządzenie przenośne o masie 4,8 kg i rozmiarach: 370 × 245 × 100 mm. Liczba rytmów: 16. Urządzenie zawiera nożny przełącznik do zmiany taktu rytmu i włączania-wyłączania. Wyjściowy poziom sygnału: 250 mV; powinien być stosowany wzmacniacz i zestaw głośnikowy o mocy co najmniej 30 W i pasmie przenoszenia 80 ÷ 15 000 Hz. Zasilanie sieciowe.

Wzmacniacz ELTRON 100 U. Urządzenie może współpracować z instrumentami muzycznymi, mikrofonami, magnetofonami. Ma 6 wejść, możliwość mieszania sygnałów i regulowania poziomu sumy sygnałów. Urządzenie jest wyposażone w wskaźnik poziomu sygnału wyjściowego. Moc wyjściowa urządzenia: 100 W (4 Ω). Pasmo przenoszenia: 35 Hz ÷ 20 kHz. Masa urządzenia: 14 kg. Rozmiary: 545 × 360 × 165 mm.

Wzmacniacz WM 100. Wzmacniacz o mocy 100 W (4 Ω) przeznaczony jest do współpracy z instrumentami muzycznymi. Może on być stosowany również jako estradowy przy współpracy z mieszaczem. Masa urządzenia: 10 kg. Rozmiary: 535 × 340 × 145 mm.

Wzmacniacz WM 100-2. Wzmacniacz o mocy wyjściowej 100 W (4 Ω). Pasmo przenoszenia: 20 Hz ÷ 20 kHz. Masa: 8,5 kg. Rozmiary: 515 × 305 × 130 mm.

Zestaw nagłośniający ELTRON 50 JP-2. Urządzenie o masie 23 kg i rozmiarach: 610 × 468 × 290 mm. Zawiera wzmacniacz o mocy 50 W i zespół głośników. Zestaw może współpracować z instrumentami klawiszowymi, gitarą elektryczną i mikrofonem dynamicznym. Zestaw ma dwa niezależne wejścia oraz wyjście liniowe i słuchawkowe.

Zestaw nagłośniający ELTRON 50 JP. Urządzenie o masie 24 kg i rozmiarach: 753 × 464 × 290 mm zawiera wzmacniacz mocy 50 W i zespół głośników. Zestaw może współpracować z instrumentami klawiszowymi, gitarą elektryczną i mikrofonem dynamicznym. Poza tym urządzenie zawiera układ pogłosowy (sprężynowy). Zestaw ma dwa wejścia.

Zestaw nagłośniający ELTRON G 50 JP. Urządzenie jest przeznaczone do współpracy z gitarą elektryczną, a zawiera wzmacniacz o mocy 50 W i zespół głośników. Zestaw umożliwia uzyskanie efektu pogłosowego i efektu „fuzz". Pasmo przenoszenia: 100 Hz ÷ 10 kHz. Masa urządzenia wynosi 21 kg, a rozmiary 610 × 468 × 290 mm.

Zestaw nagłośniający ELTRON 25 JG. Urządzenie jest przeznaczone do współpracy z gitarą elektryczną. Zestaw zawiera, wzmacniacz o mocy 25 W i odpowiedni głośnik. Masa urządzenia wynosi 11 kg, a rozmiary: 435 × 345 × 253 mm.

Zestawy głośnikowe

ZG-120 G o mocy 120 W, 4 Ω i pasmie przenoszenia 60 Hz ÷ 10 kHz (masa — 30 kg)

ZG-603 o mocy 60 W, 8 Ω i pasmie przenoszenia 80 Hz ÷ 12 kHz (masa 33 kg)

ZG 50 o mocy 50 W, 8 Ω i pasmie przenoszenia 100 Hz ÷ 15 kHz (masa 16 kg)

Sprzęt wytwarzany przez Zakłady ELTRA cieszy się dobrą opinią co do jakości wykonania i parametrów. Bliższe informacje o danych muzycznych i technicznych oraz warunkach dostawy można uzyskać w sklepach ze sprzętem muzycznym.

R.T. □

Wyniki konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w „Radioelektroniku" w 1989 r.

Z przyjemnością informujemy naszych Czytelników o rozstrzygnięciu stałego konkursu na najlepsze artykuły opublikowane w „Re".

Kolegium redakcyjne przyznało następujące nagrody:

1. W kategorii artykułów opisujących urządzenia elektroniczne

I — 150 000 zł — Krzysztofowi Smołko za artykuł „Mikroprocesorowy sterownik tunera" (nr 4, 5, 6/1989).

2. W kategorii artykułów o charakterze informacyjno-poznawczym

I — 200 000 zł — Tadeuszowi Żołnierczykowi i Bogdanowi Miedzińskiemu za artykuł „Kontaktron i jego właściwości użytkowe" (nr 10, 11/1989)

II — 100 000 zł Krzysztofowi Dąbrowskiemu za artykuły „Packet-radio" (nr 1/1989) „Sieci stacji przekaźnikowych do łączności emisją Packet-radio" (nr 7/1989) i „Packet-radio — elektroniczne skrzynki pocztowe" (nr 12/1989).

Tubowy zespół głośnikowy

W artykule opisano wysokosprawny zespół głośnikowy o mocy 100 W, opracowany przez znaną wytwórnię głośników Isophon (Berlin Zach.), nadający się do pomieszczeń mieszkalnych o powierzchni 16÷50 m². Podano propozycje co do zastosowania głośników zastępczych.

Zalety tuby jako akustycznego elementu sprzęgającego membranę głośnika ze środowiskiem są znane od bardzo dawna. W technice nagłośniania stosuje się bardzo często głośniki tubowe wysokotonowe i takież głośniki średniotonowe. Zastosowanie niskotonowych głośników wyposażonych w tubę jest ograniczone ze względu na wielkie rozmiary tuby. Głośniki takie były stosowane w kinoteatrach, a obecnie spotyka się je w wypadku nagłośniania wielkich otwartych audytoriów podczas imprez estradowych i koncertów. W technice hi-fi są stosowane niekiedy klasyczne tubowe zespoły głośnikowe, ale ich duże rozmiary i wysoka cena powodują, że uznać je należy za rozwiązanie specjalne, nie nadające się do szerokiego upowszechnienia.

Opracowane zostały obudowy głośników łączące cechy tuby i obudowy z otworem, co umożliwia zmniejszenie rozmiarów tuby. Zespół głośnikowy skonstruowany według tej koncepcji jest przedstawiony na rysunku. W zakresie najmniejszych częstotliwości akustycznych zespół działa jak zespół w obudowie z otworem — komora głośnika niskotonowego i kanał tuby stanowią układ rezonansowy (rezonans Helmholtza) nastrojony na częstotliwość 25÷30 kHz, co zapewnia dobre obciążenie membrany głośnika i wysoką sprawność przetwarzania częstotliwości odpowiadających basom. W konwencjonalnych obudowach z otworem, otwór przestaje promieniować, a głośnik niskotonowy pracuje — przy większych częstotliwościach — tak jak w obudowie zamkniętej. W opisywanej obudowie jest inaczej. Komora głośnika niskotonowego spełnia funkcję komory ciśnieniowej połączonej ze środowiskiem za pomocą tuby, co zapewnia bardzo dobre przetwarzanie sygnałów o częstotliwściach 50÷200 Hz. W odniesieniu do sygnałów o jeszcze większych częstotliwościach, funkcja tuby maleje i decydujące jest promieniowanie przedniej strony membrany głośnika niskotonowego, które obejmuje zakres do ok. 900 Hz. Składowe sygnału o większych częstotliwościach (od 300 Hz poczynając) przenoszą głośniki: średniotonowy i wysokotonowy.

Obudowa jest wykonana z dobrej sklejki o grubości 22 mm. Niektóre elementy obudowy są wykonane z miękkich płyt paździeżowych lub korkowych bądź wiórowych płyt bitumicznych o grubości 20 i 10 mm. Rozmiary poszczególnych ścianek obudowy są podane w tablicy.

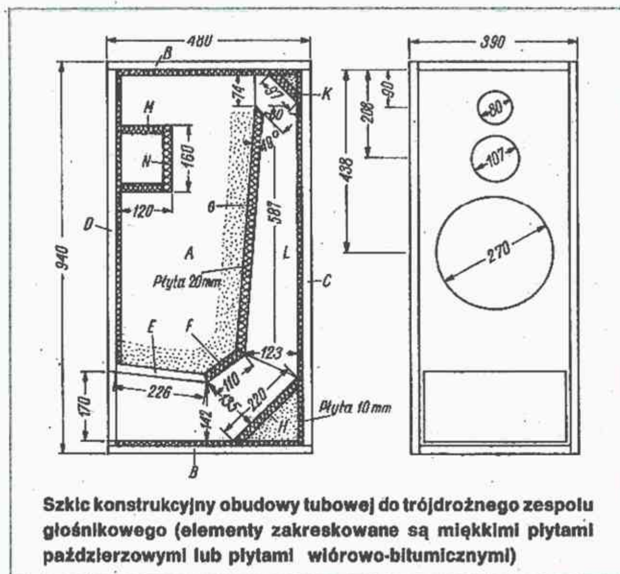
Rozmiary elementów obudowy

Element	Długość (mm)	Szerokość (mm)	Liczba	Materiał
A	940	480	2	Sklejka 22 mm
B	480	346	2	
C	896	346	1	
D	896	346	1	
E	226	346	1	
F	110	346	1	Płyta miękka 20 mm
G	587	346	1	
H	220	346	1	
K	97	346	1	
L	720	123	1	
M	100	140	4	
N	160	160	1	

Komora głośnika niskotonowego powinna być wyłożona materiałem dźwiękochłonnym. Komora głośnika średniotonowego powinna być zapełniona całkowicie materiałem dźwiękochłonnym. Tuba jest zupełnie wolna z tym, że jest korzystne wyklejenie jej cienkim filcem (o grubości 1÷2 mm).

Otwory głośników są przystosowane do głośników firmy Isophon typów: PSL 300 (niskotonowy 8 Ω), PSM 120 (średniotonowy 8 Ω) i SKK 10 (wysokotonowy głośnik kopułkowy 8 Ω). W zalecanym fabrycznie rozwiązaniu zastosowano filtr 12 dB/okt i częstotliwości podziału: 450 i 2000 Hz.

Jako głośnik niskotonowy w tym zespole może być użyty głośnik typu GDN 30/80, 8 Ω oraz głośniki: GDM 18/80, 8Ω i GDWK 9/80, 8 Ω. Jeżeli zastosuje się zwrotnice prądowe 6 dB/okt, zaleca się przyjąć częstotliwości podziału 600÷800 Hz i 6÷7 kHz. Zwrotnica prądowa może być umieszczona w komorze głośnika niskotonowego lub na ściance tylnej obudowy, ale nie powinna znajdować się w kanale tuby. Średnice otworów powinny być dostosowane do posiadanych głośników. Głośniki są osadzone od strony zewnętrznej obudowy zespołu.



Szkic konstrukcyjny obudowy tubowej do trójdrożnego zespołu głośnikowego (elementy zakreskowane są miękkimi płytami paździerzowymi lub płytami wiórowo-bitumicznymi)

Opisany zespół głośnikowy odznacza się wysoką efektywnością przenoszenia, od częstotliwości 40 Hz poczynając. Jeżeli zastosuje się elektroniczny korektor basów, włączony przed wzmacniaczem mocy, jest możliwe przenoszenie pasma od 20 Hz. Modelowe rozwiązanie z głośnikami Isophon odznacza się równomierną charakterystyką przenoszenia do 20 kHz. Przy zastosowaniu głośników krajowych jest możliwe uzyskanie w zasadzie identycznych rezultatów. Należy dodać, że zespół odznacza się małymi zniekształceniami nieliniowymi w zakresie małych częstotliwości akustycznych i wobec tego może być zaliczony do dobrych zespołów głośnikowych hi-fi.

A.W. □

LITERATURA

[1] Isophon Bauvorschläge für Exponential-Hornsysteme (H520)

[2] Witort A.: Zestawy głośnikowe. WCIKT NOT-SIGMA, Warszawa 1986

Sprostowanie

W artykule p. Piotra Kuranta „Regulatory temperatury w zmechanizowanym sprzęcie domowym" (Re 2/90) nieprawidłowo podano producenta regulatora schładzarki do mleka. Otóż regulator ten, typu TSM, jest produkowany przez Zakład Podzespołów Elektronicznych „Unitra-Unitech" w Żurominie.

Przepraszamy wszystkich Czytelników za nieprawidłową informację.

Układy mikroprocesorowe Z80 (2)

mgr inż. Konrad Fedyna
mgr inż. Marek Mizeracki

Równoległy programowalny układ wejścia-wyjścia Z80 PIO

Z80 PIO jest programowalnym układem we-wy, w skład którego wchodzą dwa równoległe porty PA i PB wraz z liniami sterującymi. Układ ten może być wykorzystany w systemach opartych na mikroprocesorze Z80 bez użycia dodatkowych układów logicznych. Przykłady typowych zastosowań, to: moduły sprzęgające klawiatur, czytników taśm papierowych, drukarek, manipulatorów, czujników i sygnalizatorów itp. Układ Z80 PIO jet wykonywany w technologii NMOS i umieszczony w obudowie DIL-40.

Podstawowe cechy układu

— Dwa niezależne, 8-bitowe, dwukierunkowe porty PA i PB wraz z liniami sterującymi transmisją danych z potwierdzeniem
— Cztery tryby pracy: wyjściowy (tryb 0), wejściowy (tryb 1), transmisja dwukierunkowa (tryb 2) tylko dla portu PA i kontrola stanu pojedynczych bitów (tryb 3)
— Możliwość dołączenia układu do łańcuchowego systemu priorytetu przerwań (ang. DAISY CHAIN)
— Możliwość prowadzenia transmisji z obustronnym potwierdzeniem
— Zwiększona obciążalność linii portu PB (1,5 mA przy 1,5 V)
— Sygnały wszystkich linii układu odpowiadają poziomom logicznym układów TTL
— Pojedyncze zasilanie +5 V
— Jednofazowy sygnał zegarowy.

Cechą wyróżniającą układ Z80 PIO od innych układów tego typu jest możliwość wykorzystania wektoryzowanego systemu przerwań Z80 CPU bez konieczności wprowadzania dodatkowych zewnętrznych połączeń lub układów. Z80 PIO może generować przerwania wskutek pojawienia się ściśle określonych stanów na wejściach portów PA i PB. Właściwość ta uwalnia mikroprocesor od czasochłonnego, programowego sprawdzania stanu wejść. Dzięki swym zaletom układ Z80 PIO znajduje szerokie zastosowanie w mikroprocesorowych systemach pomiarowo-kontrolnych.

Układ Z80 PIO składa się z bufora we-wy, wewnętrznego układu sterującego, portów PA i PB wraz z liniami sterującymi oraz układu generacji przerwań (rys. 1). Bufor we-wy umożliwia bezpośrednie łączenie Z80 PIO z Z80 CPU. W złożonych systemach mikroprocesorowych niezbędny jest dodatkowy układ zwany dekoderem adresów układów we-wy.

Układ logiczny każdego z portów składa się z siedmiu rejestrów:

8-bitowego rejestru wejściowego danych,
8-bitowego rejestru wyjściowego danych,
2-bitowego rejestru trybu pracy,
8-bitowego rejestru maski,
8-bitowego rejestru wyboru wejść i wyjść,
8-bitowego rejestru wektora przerwań,
2-bitowego rejestru kontroli maskowania.

Do 2-bitowego rejestru trybu pracy jest wpisywana przez mikrprocesor informacja w celu ustalenia trybu pracy (wejściowy, wyjściowy, dwukierunkowy, bitowy). Przekazywanie danych między urządzeniem peryferyjnym i jednostką centralną odbywa się przez rejestry danych (wejściowy i wyjściowy). Dane mogą być wpisywane i odczytywane przez mikroprocesor w dowolnym czasie. Sterowanie transmisją danych między Z80 PIO i urządzeniem zewnętrznym umożliwiają linie związane z każdym z portów:

$\overline{ASTB}$ ($\overline{BSTB}$) — sygnał strobujący (wejściowy), ARDY (BRDY) — sygnał gotowości (wyjściowy).

8-bitowy rejestr maski i 8-bitowy rejestr wyboru wejść i wyjść używane są tylko w trybie bitowym. W trybie tym każda z ośmiu linii portu PA może być zaprogramowana jako wyjściowa lub wejściowa. Rejestr maski służy do określenia, które z linii we-wy portu mogą generować przerwania.

2-bitowy rejestr kontroli maskowania określa jaki stan (niski lub wysoki) ma spowodować wygenerowanie przerwania oraz czy ma ono nastąpić w wyniku zmian na jednej czy na wszystkich nie zamaskowanych liniach.

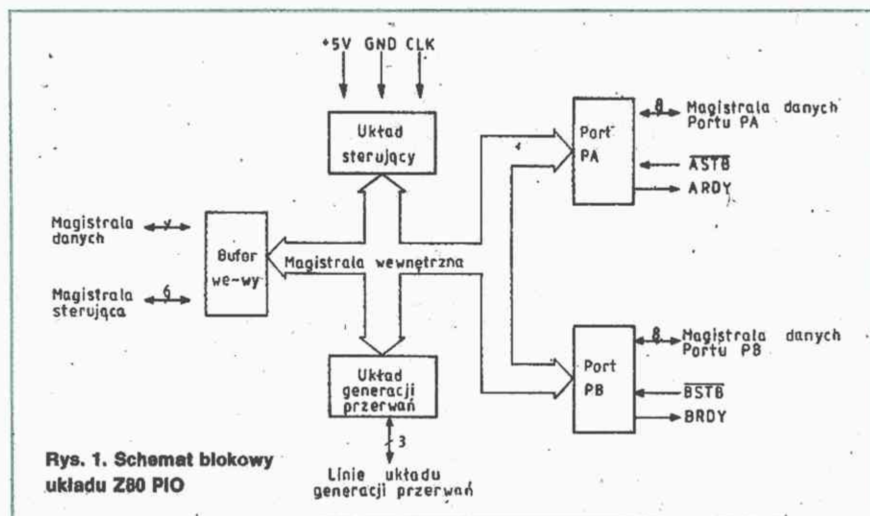
Rozkład wyprowadzeń Z80 PIO przedstawiono na rys. 2.

D7-D0 — trójstanowe wejścia-wyjścia (ang. DATA BUS). Magistrala danych używana do przesyłania danych, słów sterujących i wektorów przerwań między CPU a PIO. D0 oznacza najmniej znaczący bit.

B/$\overline{A}$ — wejście (ang. PORT B OR A SELECT). Sygnał wyboru portu PA lub PB. Niski poziom sygnału na wejściu umożliwia mikroprocesorowi dostęp do portu PA, natomiast wysoki do portu PB,

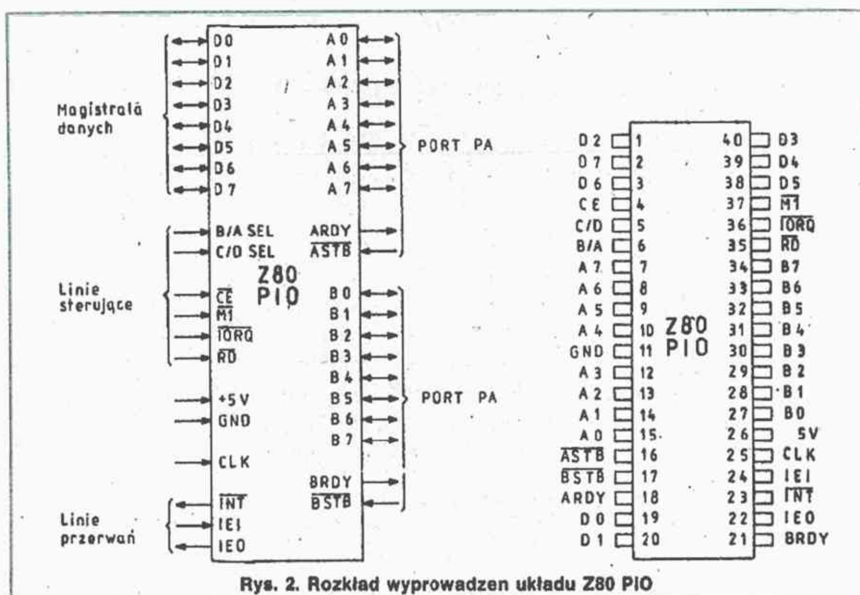
C/$\overline{D}$ — wejście (ang. CONTROL OR DATA SELECT). Sygnał wyboru rejestru sterującego lub rejestru danych. Wysoki poziom sygnału na tym wejściu podczas wpisywania bajtu informacji powoduje, że PIO interpretuje go jako słowo sterujące, wpisując do rejestru sterującego. Poziom niski sygnału C/$\overline{D}$ wskazuje, że aktualnie magistralą przesyłane są dane,

CE — wejście (ang. CHIP ENABLE). Stan aktywny — niski. Sygnał wyboru układu. Stan niski na tym wejściu powoduje, że układ przyjmuje dane i słowa sterujące z magistrali danych (cykl zapisu) lub przesyła na nią dane z portów PA i PB (cykl odczytu). W prostych systemach mikroprocesorowych wejście CE może być łączone bezpo-



Rys. 1. Schemat blokowy układu Z80 PIO

średnio z jedną z linii AO-A7. W systemach zawierających dużą liczbę układów we-wy, wejście $\overline{CE}$ łączy się z wyjściem dekodera adresów,
CLK — wejście (ang. SYSTEM CLOCK). Jednofazowy sygnał zegarowy. Układ Z80 PIO wykorzystuje sygnał zegarowy mikroprocesora. W zależności od wersji układu maksymalna częstotliwość sygnału zegarowego może wynosić 2,5 MHz (Z80 PIO), 4 MHz (Z80A PIO), 6 MHz (Z80B PIO),
$\overline{M1}$ — wejście (ang. MACHINE CYCLE ONE). Stan aktywny — niski. Sygnał pierwszego cyklu maszynowego CPU. Wykorzystywany jest do kontroli i synchronizacji operacji wewnątrz PIO. Niskie (aktywne) stany sygnałów $\overline{M1}$ i $\overline{IORQ}$ informują PIO o przyjęciu przez CPU zgłoszonego przerwania. Ponadto sygnał $\overline{M1}$ spełnia dodatkowo dwie funkcje:
— synchronizuje generację przerwań z PIO,
— stan niski sygnału $\overline{M1}$ przy nieaktywnych sygnałach $\overline{RD}$ i $\overline{IORQ}$ powoduje wyzerowanie układu PIO,



Rys. 2. Rozkład wyprowadzen układu Z80 PIO

$\overline{IORQ}$ — wejście (ang. INPUT/OUTPUT REQUEST). Stan aktywny-niski. Sygnał odczytu lub zapisu do układu we-wy. Stan niski sygnału $\overline{IORQ}$ oznacza, że liniami magistrali adresowej przesyłany jest adres układu we-wy. Sygnał $\overline{IORQ}$ wraz z sygnałami B/$\overline{A}$, C/$\overline{D}$, $\overline{CE}$ i $\overline{RD}$ służy do transmisji danych i słów sterujących między CPU i PIO. Jeżeli aktywne są sygnały $\overline{CE}$, $\overline{RD}$ i $\overline{IORQ}$, to port wybrany linią B/$\overline{A}$ przesyła dane do CPU. Odpowiednio, jeżeli aktywne są sygnały $\overline{CE}$ i $\overline{IORQ}$, a sygnał $\overline{RD}$ nie, to do portu wybranego przez sygnał B/$\overline{A}$ wpisywane są dane lub słowo sterujące (zależnie od stanu linii C/$\overline{D}$). Wykrycie przez PIO niskich stanów sygnałów $\overline{IORQ}$ i $\overline{M1}$ (potwierdzenie przyjęcia przerwania) powoduje automatyczne wysłanie na magistralę danych wektora przerwań pod warunkiem, że pozwala na to system generacji przerwań,
$\overline{RD}$ — wejście (ang. READ). Stan aktywny — niski. Sygnał odczytu z pamięci lub układu we-wy. Sygnał $\overline{RD}$ jest używany wraz z sygnałami B/$\overline{A}$, C/$\overline{D}$, $\overline{CE}$ i $\overline{IORQ}$ do przesyłania danych i słów sterujących między mikroprocesorem i PIO,
IEI — wejście ang. INTERRUPT ENABLE INPUT). Sygnał zezwolenia na generację przerwania. Wejście to używane jest do tworzenia łańcucha priorytetu przerwań w systemach zawierających więcej niż jeden układ (ang. DAISY CHAIN PRIORITY INTERRUPT LOGIC). Wysoki poziom na tym wejściu oznacza, że żaden inny układ o wyższym priorytecie przerwań nie jest obsługiwany przez mikroprocesor,
IEO — wyjście (ang. INTERRUPT ENABLE OUTPUT). Sygnał zezwolenia na generację przerwania. Sygnał IEO wraz z sygnałem IEI służy do tworzenia łańcucha priorytetu przerwań. Sygnał IEO przyjmuje stan wysoki tylko wtedy, gdy mikroprocesor nie obsługuje przerwania z układu o wyższym priorytecie,
$\overline{INT}$ — wyjście (ang. INTERRUPT). Stan aktywny — niski. Sygnał zgłoszenia przerwania,
PA7-PA0 — trójstanowe wejścia-wyjścia portu PA (ang. PORT A BUS). PA0 jest najmniej znaczącym bitem portu PA,

$\overline{ASTB}$ — wejście (ang. PORT A STROBE). Sygnał strobu dla portu PA. Znaczenie sygnału zależy od trybu pracy portu.
1. Tryb wyjściowy. Narastające zbocze sygnału $\overline{ASTB}$, wysyłane przez urządzenie peryferyjne do PIO, oznacza potwierdzenie przyjęcia danych.
2. Tryb wejściowy. Sygnał strobu $\overline{ASTB}$ jest wysyłany przez urządzenie peryferyjne w celu wpisania danych do rejestru weściowego portu PA. Wpisanie następuje wtedy, gdy sygnał $\overline{ASTB}$ jest aktywny, tzn. ma wartość logiczną „0".
3. Tryb dwukierunkowy. Stan aktywny sygnału $\overline{ASTB}$ powoduje wpisanie danych do rejestru wyjściowego portu PA. Pojawienie się narastającego zbocza sygnału $\overline{ASTB}$ oznacza potwierdzenie przyjęcia danych przez urządzenie peryferyjne.
4. Tryb bitowy. Sygnał $\overline{ASTB}$ nie jest wykorzystywany.
ARDY — wyjście (ang. PORT A READY). Stan aktywny — wysoki. Sygnał gotowości portu PA. Znaczenie sygnału zależy od trybu pracy portu.
1. Tryb wyjściowy. Wysoki stan sygnału ARDY oznacza, że do rejestru wyjściowego portu PA zostały wpisane dane, a sygnały PA7-PA0 osiągnęły stany stabilne.
2. Tryb wejściowy. Sygnał ARDY przyjmuje stan aktywny (wysoki), jeżeli rejestr wejściowy portu PA jest pusty i gotowy na przyjęcie danych z urządzenia peryferyjnego.
3. Tryb dwukierunkowy. Sygnał ARDY przyjmuje stan aktywny, jeżeli w rejestrze wyjściowym portu PA znajdują się dane. Gdy sygnał $\overline{ASTB}$ jest w stanie niskim, dane są przesyłane na linie PA7-PA0.
4. Tryb bitowy. Sygnał nie jest wykorzystywany i stale ma wartość logiczną „0".
PB7-PB0 — trójstanowe wejścia-wyjścia portu PB (ang. PORT B BUS). PBO jest najmniej znaczącym bitem portu PB. Wyjścia te mają zwiększoną obciążalność (1,5 mA przy 1,5 V).
$\overline{BSTB}$ — wejście (ang. PORT B STROBE). Stan aktywny-niski. Sygnał strobu dla portu PB. Znaczenie tego sygnału jest identyczne jak sygnału $\overline{ASTB}$ z wyjątkiem funkcji spełnianych w trybie dwukierunkowym.
BRDY — wyjście (ang. REGISTER B READY). Stan aktywny — wysoki. Sygnał gotowości portu PB. Znaczenie tego sygnału jest takie jak sygnału ARDY z wyjątkiem funkcji spełnianych w trybie dwukierunkowym.
Układ Z80 PIO jest zerowany automatycznie po włączeniu zasilania. Wyzerowanie układu (ang. RESET) powoduje:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1	0

D0=0 odróżnia wektor przerwań od innych słów sterujących

Rys. 3. Wektor przerwań układu Z80 PIO

— wyzerowanie obu rejestrów maski,
— wybranie trybu 1 (wejściowego) dla obu portów,
— ustawienie linii PA7-PA0 i PB7-PB0 w stan wysokiej impedancji,
— ustawienie wyjść ARDY i BRDY w stan niski (nieaktywny),
— wyzerowanie obu przerzutników zezwolenia na przerwanie,
— zablokowanie systemu przerwań,
— wyzerowanie rejestrów wyjściowych portu PA i PB.

Ze względu na ograniczoną liczbę wyprowadzeń, układ Z80 PIO nie ma standardowego wejścia RESET. Zerowanie układu PIO można uzyskać w wyniku pojawienia się stanu niskiego na weściu $\overline{M1}$ przy jednoczesnym pozostawieniu wejść $\overline{RD}$ i $\overline{IORQ}$ w stanie wysokim.
Po wyzerowaniu układ PIO pozostaje w nie zmienionym stanie do czasu odebrania słowa sterującego z CPU.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M1	M2	X	X	1	1	1	1

Wybór trybu pracy (D7, D6); X-bity nie używane

D7	D6	tryb pracy
0	0	0 (wyjście)
0	1	1 (wejście)
1	0	2 (dwukierunkowy)
1	1	3 (bitowy)

Rys. 4. Słowo sterujące wyborem trybu pracy Z80 PIO

Układ Z80 PIO został zaprojektowany do współpracy z Z80 CPU w trybie przerwań 2. Obsługa przerwań w tym trybie wymaga wcześniejszego załadowania do odpowiednich rejestrów PIO wektora przerwań. Wektor przerwania jest wysyłany przez układ PIO na magistralę danych systemu po przyjęciu przerwania przez CPU pod warunkiem, że sygnał IEI układu znajduje się w stanie wysokim. Wektor przerwania jest wykorzystywany jako młodszy bajt adresu obszaru pamięci (starszy bajt adresu powinien znajdować się w rejestrze I CPU), w którym znajduje się adres podprogramu obsługi przerwania. Załadowanie wektora przerwania polega na wysłaniu słowa sterującego, którego najmniej znaczący bit równy jest zero, do wybranego portu Z80 PIO. Najmniej znaczący bit odróżnia wektor przerwania od słowa sterującego (rys. 3). Zerowanie układu Z80 PIO nie zmienia rejestrów wektorów przerwań.
Port PA układu Z80 PIO może pracować w jednym z czterech trybów pracy: wyjściowym (tryb 0), wejściowym (tryb 1), dwukierunkowym (tryb 2), bitowym (tryb 3). Port PB może pracować w trybach 0, 1 i 3. Wybór trybu pracy odbywa się przez ustalenie dwóch najbardziej znaczących bitów słowa sterującego i wpisanie go do rejestru trybu pracy określonego portu. Bity D7 i D6 słowa sterującego reprezentują zakodowany binarnie numer trybu pracy. Bity D5 i D4 są ignorowane, a bity D3, D2, D1 i D0 muszą być ustawione w stan wysoki w celu zaznaczenia, że słowo to wybiera tryb pracy (rys. 4).
Tryb 0, wysłanie danych z potwierdzeniem. Wybór trybu 0 powoduje, że dane wpisane do rejestru wyjściowego pojawiają się na magistrali danych portu. Zawartość rejestru wyjściowego może być zmieniana lub odczytywana przez CPU w dowolnym czasie. Wpisanie danych do rejestru wyjściowego zmienia stan wyjścia RDY na wysoki. Sygnał RDY pozostaje w tym stanie do czasu, aż na wejściu $\overline{STB}$ pojawi się stan niski. Narastające zbocze sygnału $\overline{STB}$ powoduje wysłanie sygnału zgłoszenia przerwania (jeśli system przerwań Z80 PIO jest odblokowany) i zmianę stanu sygnału RDY na niski.
Tryb 1, odbiór danych z potwierdzeniem. Wczytanie danych z rejestru wejściowego portu powoduje zmianę stanu wyjścia RDY na wysoki. Wtedy urządzenie peryferyjne może wpisać sygnałem $\overline{STB}$ dane do rejestru wejściowego portu. Narastające zbocze sygnału $\overline{STB}$ generuje sygnał zgłoszenia przerwania zmienia stan wyjścia RDY na niski. Dane mogą być wpisywane do rejestru wejściowego portu bez względu na stan wyjścia RDY.
Tryb 2, transmisja dwukierunkowa. Umożliwia zarówno wczytanie jak i wysłanie danych z potwierdzeniem. W trybie tym może pracować tylko port PA, który wykorzystuje linie $\overline{ASTB}$, ARDY w operacjach wyjścia, a linie $\overline{BSTB}$ i BRDY w operacjach wejścia. Różnica między trybem 2 i 0 polega na tym, że dane z rejestru wyjściowego portu PA wysyłane są na magistralę danych tylko wtedy, gdy aktywny jest sygnał $\overline{ASTB}$.
Tryb 3, bitowy. W trybie 3 nie są wykorzystywane linie $\overline{ASTB}$, $\overline{BSTB}$, ARDY i BRDY. Jeżeli został wybrany tryb pracy 3, to następne słowo sterujące wysłane do portu określa, które z linii D7-D0 będą wykorzystywane jako wejścia, a które jako wyjścia. Format tego słowa jest przedstawiony na rys. 5. Ustalenie linii n jako wyjściowej wymaga wpisania jedynki, a wejściowej zera na n-tym bicie słowa sterującego. W czasie pracy w trybie 3 sygnały $\overline{ASTB}$ i $\overline{BSTN}$ są ignorowane, a sygnały ARDY i BRDY utrzymywane w stanie niskim. Dane mogą być wpisywane i odczytywane z portu w dowolnym momencie. Odczytywane są zarówno linie wcześniej zdefiniowane jako wejścia jak i te, które są wyjściami. Przerwanie jest generowane jak w trybie 1 i 2.
Na rys. 6 przedstawiono postać słowa sterującego dla systemu generacji przerwań PIO.
Jeżeli bit D7 = 1, to przerzutnik, zezwolenia na przerwanie jest ustawiany w stan „1", co odblokowuje system przerwań portu. Jeżeli bit D7 = 0, to przerzutnik zezwolenia na przerwanie jest zerowany, a tym samym uniemożliwiona jest generacja przerwań z tego portu. Jeżeli port zgłosi przerwanie w czasie, gdy jego przerzutnik zezwolenia na przerwanie jest wyzerowany, to jest ono zgłaszane do CPU w momencie uaktywnienia systemu generacji przerwań. Bity D6, D5 i D4 są

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I/O_7	I/O_6	I/O_5	I/O_4	I/O_3	I/O_2	I/O_1	I/O_0

Rys. 5. Słowo sterujące wyborem wejść i wyjść układu Z80 PIO

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Odblokowanie przerwań	AND/OR	H/L	Maska	0	1	1	1

D6–D4: Używane tylko w trybie 3; D3–D0: Oznacza słowo sterujące dla systemu przerwań

Rys. 6. Słowo sterujące dla systemu generacji przerwań układu Z80 PIO

używane głównie w trybie 3, ale wysłanie słowa sterującego, w którym bit D4 = 1, powoduje zlikwidowanie przerwania opisanego powyżej. Bit D5 określa, jaki stan linii D7-D0 portu powinien powodować przerwanie. Jeżeli bit D5 = 1, to przerwanie powoduje stan wysoki, a jeżeli D5 = 0, to stan niski. Bit D6 definiuje funkcję logiczną rozstrzygającą o generacji przerwania. Jeżeli bit D6 = 1, to przerwanie jest generowane tylko w wypadku, gdy wszystie linie portu osiągną stan określony przez bit D5 (funkcja AND). Generacja przerwania wskutek zmiany sygnału na jednej tylko linii (funkcja OR) jest możliwa po wyzerowaniu bitu D6. Jeżeli bit D4 = 1, to następnym bajtem wysłanym do PIO musi być słowo sterujące maski. Tylko te linie, których bity słowa sterującego maski są zerami mogą generować przerwanie (rys. 7).

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
MB7	MB6	MB5	MB4	MB3	MB2	MB1	MB0

Rys. 7. Słowo sterujące maski przerwań układu Z80 PIO

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Odblokowanie przerwań	X	X	X	0	0	1	1

X-bity nie używane

Rys. 8. Słowo sterujące służące do zmiany stanu przerzutnika zezwolenia na generacji przerwań

Przerzutniki zezwolenia na przerwanie obu portów mogą być ustawiane w stan wysoki lub zerowane bez zmiany sposobu kontroli przerwań. Służy do tego słowo sterujące o formacie przedstawionym na rys. 8 . Jeżeli przerwanie wystąpi w momencie, gdy CPU wpisuje słowo sterujące 03H do PIO (wyłączenie systemu przerwań), to może wystąpić błąd w działaniu mikroprocesora. Po wysłaniu przez PIO sygnału $\overline{INT}$ mikroprocesor wysyła potwierdzenie przyjęcia przerwania. Wyłączenie systemu przerwań w tym momencie spowoduje, że na magistralę danych nie zostanie wysłany wektor przerwania. W rezultacie CPU otrzyma błędny adres obsługi przerwania. Przed błędami tego typu można zabezpieczyć się wyłączając system przerwań CPU przed wysłaniem do PIO bajtu 03H i włączając go ponownie.

Cykle zapisu do układu Z80 PIO, odczytu jego rejestrów, zgłoszenia i powrotu z przerwania są typowe dla serii Z80 i szczegółowo opisane w książce [1].

Układ Z80 PIO jest produkowany również w NRD i ma oznaczenie U855D. Pobór prądu zasilania Z80 PIO wynosi ok. 100 mA. □

LITERATURA

[1] Fedyna K., Mizeracki A.: Układy mikroprocesorowe Z80, WKiŁ 1989
[2] Misiurewicz P.: Układy mikroprocesorowe, WNT 1983
[3] Praca zbiorowa: Modułowe systemy mikrokomputerowe, WNT 1984

technika RTV

re

Dekodery koloru w odbiorczej technice telewizyjnej (2)

Grażyna Wielich,
Zbigniew Zawodniak

Dekoder PAL/SECAM z układami scalonymi MDA3510, MDA3530

Seryjna produkcja układów scalonych MDA3510, MDA3530 została uruchomiona w CiSRF (Tesla). Można przewidywać, że w związku z zanikającą produkcją układów scalonych MCA640, MCA650, MBA540 dekoder z układami MDA3510, MDA3530 będzie w kraju podstawowym typem dekodera produkowanego przemysłowo.

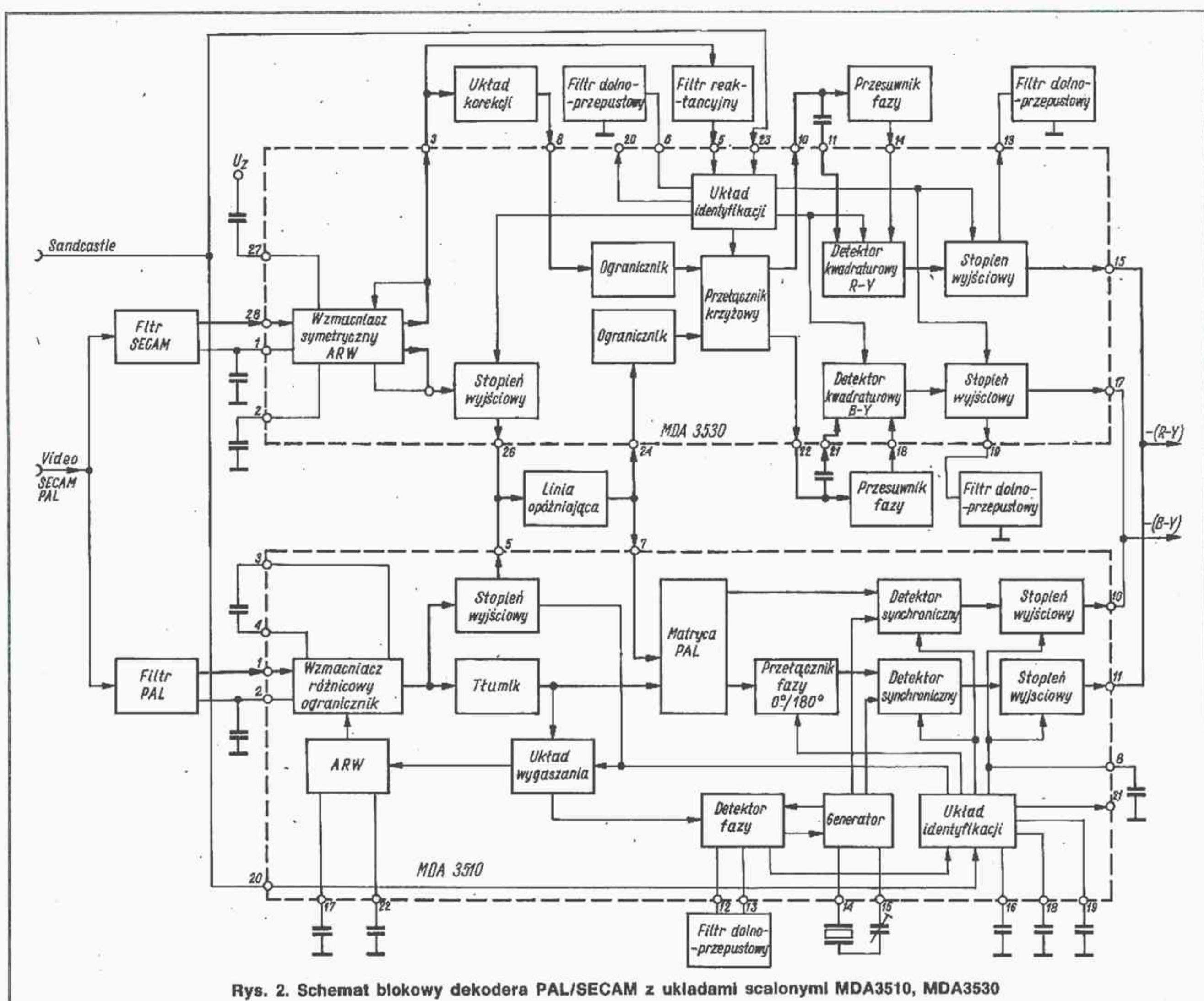
Układ scalony MDA3510 jest dekoderem sygnału PAL, MDA3530 dekoderem sygnału SECAM. Układy te mogą pracować niezależnie, każdy z nich może więc być wykorzystany oddzielnie do wykonania dekodera jednosystemowego. Schemat blokowy dekodera PAL/SECAM z układami scalonymi MDA3510, MDA3530 przedstawiono na rys. 2.

Wejściowy sygnał wizyjny jest doprowadzony jednocześnie do filtrów wydzielających sygnał chrominancji dla toru SECAM i toru PAL. Filtr na wejściu układu MDA3530 jest klasycznym obwodem deemfazy w.cz. (filtr pasmowo-przepustowy, Q = 16 i f_o = 4,286 MHz). Sygnał chrominancji jest doprowadzony do wejścia układu MDA3530 (końcówka 28).

Wzmacniacz sygnału chrominancji jest wzmacniaczem symetrycznym. Drugie jego wejście (końcówka 1) jest polaryzowane napięciem stałym. Wzmacniacz jest objęty pętlą ARW o skuteczności 26 dB. Pojemność dołączona do końcówki 27 stanowi źródło napięcia odniesienia dla układu ARW, a dołączona do końcówki 2 stanowi filtr napięcia polaryzacji drugiego stopnia wzmacniacza wejściowego. Sygnał chrominancji do stopnia opóźniającego jest doprowadzony przez stopień wyjściowy, który sterowany układem identyfikacji, zapewnia odłączenie sygnału od wejścia linii opóźniającej wówczas, gdy jest to sygnał inny niż SECAM (PAL lub monochromatyczny). Stopień opóźniający sygnał składa się z linii opóźniającej o 64 μs i układów dopasowujących ją od strony wejścia i wyjścia. Po opóźnieniu sygnał chrominancji jest doprowadzony do końcówki 24 układu MDA3530. Jednocześnie sygnał chrominacji z drugiego wyjścia wzmacniacza wstępnego pojawia się na końcówce 3. Jest on doprowadzony do końcówki 8 przez układ korekcji amplitudy i pasma dla sygnału bezpośredniego.

Oba sygnały, bezpośredni i opóźniony, są doprowadzone do ograniczników amplitudy. Następnie w przełączniku krzyżowym, sterowanym przez układ identyfikacji, sygnał chrominancji jest rozdzielony na składowe R-Y i B-Y wyprowadzone odpowiednio do wyjść 10 i 22. Oba sygnały różnicowe są demodulowane w identycznych stopniach detektorów kwadraturowych. Przesuwniki fazy częstotliwości podnośnych dla demodulatorów są dołączone do końcówek 10 i 14 (R-Y) oraz 22 i 18 (B-Y) układu scalonego.

Zdemodulowane sygnały różnicowe R-Y i B-Y są następnie doprowadzane do stopni wyjściowych, w których są poddawane filtracji (resztki podnośnych) oraz deemfazie m.cz. w zewnętrznych filtrach. Wyjściowe sygnały różnicowego ujemnej polaryzacji -(R-Y) i -(B-Y) pojawiają się odpowiednio na końcówkach 15 i 17 układu scalonego MDA3530. Układ identyfikacji wykorzystuje sygnał chrominancji z końcówki 3 układu



Rys. 2. Schemat blokowy dekodera PAL/SECAM z układami scalonymi MDA3510, MDA3530

MDA3530. Filtr układu identyfikacji jest dostrojony do częstotliwości równej średniej arytmetycznej spoczynkowych częstotliwości podnośnych f_{or} i f_{ob} (4,328 MHz). Dla tej częstotliwości przesunięcie fazy wnoszone przez filtr wynosi 90°; dla częstotliwości f_{or} przesunięcie fazy jest większe, a dla f_{ob} mniejsze niż 90°. Jeśli dekoder pracuje z sygnałem SECAM, do końcówki 5 układu MDA3530 jest doprowadzony sygnał o częstotliwości 4,25 MHz i 4,406 MHz (przemiennie co linię) i fazie również zmiennej co linię — na przemian mniejszej i większej niż 90°. W układzie identyfikacji, do którego są również doprowadzone impulsy „sandcastle" (końcówka 23) sygnał ten jest zamieniany na ciąg impulsów usytuowanych w czasie zgodnie z sygnałem synchronizacji koloru — odcinkami podnośnych f_{or} i f_{ob} nadawanymi w tylnej części powrotu linii.

Jeśli faza przerzutnika sterującego pracą przełącznika krzyżowego jest poprawna, wtedy amplituda impulsów ma wartość dodatnią, w przeciwnym razie — ujemną. Gdy sygnał wejściowy nie jest sygnałem SECAM, wówczas ww ciąg impulsów nie powstaje. W filtrze dolnoprzepustowym sygnał impulsowy jest zamieniany na napięcie stałe. Wartość tego napięcia odpowiada jednemu z trzech stanów pracy dekodera: SECAM i faza przerzutnika H/2 poprawna, SECAM i faza przerzutnik H/2 niepoprawna, sygnał wejściowy inny niż SECAM. Wykorzystując tak ukształtowaną informację układ identyfikacji steruje pracą układu MDA3530 następująco. Dla sygnału SECAM koryguje pracę przełącznika krzyżowego oraz doprowadza do demodulatorów impulsy powrotu linii powodując wygaszanie sygnałów różnicowych w czasie trwania impulsów. Dla sygnału wejściowego innego niż SECAM powoduje zablokowanie stopnia wyjściowego sygnału do linii opóźniającej (nieobciążanie linii) oraz zablokowanie stopni wyjściowych sygnałów różnicowych (nieobciążanie wyjść układu scalonego MDA3510).

Filtr na wejściu układu scalonego MDA3510 jest filtrem pasmowym z płaską charakterystyką amplitudową. Wydzielony w tym filtrze sygnał chrominancji jest doprowadzony do wejścia 1 wzmacniacza różnicowego. Drugie wejście wzmacniacza (końcówka 2) jest polaryzowane napięciem stałym. Punkt pracy wzmacniacza jest ustalony z wykorzystaniem silnej pętli stałoprądowego sprzężenia zwrotnego (wewnątrz układu scalonego), a pojemność dołączona między końcówki 3 i 4 osłabia sprzężenie dla składowej zmiennej — dla sygnału chrominancji. Wzmocnienie stopnia jest kontrolowane w pętli ARW, a skuteczność automatyki, podobnie jak w układzie MDA3530, wynosi ok. 26 dB.

Na wyjściu wzmacniacza wstępnego znajduje się ogranicznik amplitudy z progiem ustalonym na poziomie ok. dwukrotnej wartości amplitudy nominalnej. Po ograniczeniu następuje rozdzielenie toru chrominancji na tor bezpośredni i tor opóźniony. W torze opóźnionym stopień wyjściowy realizuje funkcję odłączenia sygnału chrominancji od wejścia linii opóźniającej wówczas, gdy sygnał wejściowy nie jest sygnałem PAL oraz funkcję wygaszania sygnału synchronizacji

koloru „burst", który w tym punkcie toru jest już tylko sygnałem zakłócającym. Stopień wyjściowy jest sterowany przez układ identyfikacji. Sygnał chrominancji do linii opóźniającej jest wyprowadzony z końcówki 5.
W torze bezpośrednim sygnał chrominancji jest tłumiony. Tłumienie tłumika ma wartość zbliżoną do tłumienia wnoszonego przez linię opóźniającą. Sygnał opóźniony doprowadzony do końcówki 7 i sygnał bezpośredni są następnie wykorzystane w matrycy PAL do utowrzenia sygnałów różnicowych chrominancji. Ta część toru jest typowa dla dekodera sygnału PAL. Sygnał R-Y jest przyłączany w fazie, co linię o 180°, następnie oba sygnały różnicowe są poddawane demodulacji w detektorach synchronicznych. Sygnał odniesienia do detekcji powstaje w generatorze kwarcowym objętym fazową pętlą sprzężenia zwrotnego. Częstotliwość pracy oscylatora dołączonego wraz z pojemnością dostrojczą między końcówki 14 i 15 wynosi 8,86723 MHz. Układ generatora sygnału odniesienia zawiera więc także dzielnik częstotliwości przez dwa oraz przesuwnik fazy wprowadzający przesunięcia o 90° między sygnały odniesienia dla demodulatora R-Y i B-Y. W pętli fazowej generatora, w detektorze fazy następuje porównanie częstotliwości i fazy generowanego sygnału odniesienia z sygnałem podnośnej zawartym w sygnale synchronizacji koloru „burst". Sygnał „burst" dla detektora fazy oraz układu identyfikacji jest wydzielony z sygnału chrominancji w układzie wygaszania sterowanym górną częścią impulsu „sandcastle". Z detektorem fazy współpracuje filtr dolnoprzepustowy. Zdemodulowane sygnały różnicowe są doprowadzane do wyjść układu MDA3510, końcówka 10 — (B-Y), końcówka 11 — (R-Y) przez stopnie wyjściowe — wtórniki emiterowe. Układ identyfikacji wykorzystuje jako sygnał wejściowy sygnał synchronizacji koloru „burst" oraz impulsy „sandcastle" doprowadzone do końcówki 20. Układ kontroluje poprawność fazy przełącznika PAL, blokuje wyjścia sygnału do linii opóźniającej oraz stopnie wyjściowe sygnałów różnicowych wówczas, gdy sygnałem wejściowym nie jest sygnał PAL. Po rozdzieleniu impulsu „sandcastle" na składowe układ identyfikacji steruje też wygaszaniem sygnałów różnicowych w demodulatorach. W układzie identyfikacji pracują pojemności dołączone do końcówek 8, 16, 18 i 19. Do końcówki 21 jest doprowadzone stałe napięcie związane z systemem kodowania sygnału wejściowego (PAL; system inny niż PAL) i może być wykorzystane jako napięcie sygnalizacji lub przełączania innych układów odbiornika. □

Telewizyjny ekran ciekłokrystaliczny

Nowość a może rewolucja w konstrukcji odbiorników telewizyjnych

Aby wyjaśnić budowę telewizyjnego ekranu ciekłokrystalicznego, należy przypomnieć niektóre znane już terminy i zjawiska. Otóż miano ciekłych kryształów zyskały te spośród materiałów organicznych, które oprócz faz stałej i ciekłej mają fazę pośrednią, tzw. mezofazę. W tej fazie materiały te zachowują właściwości zarówno cieczy (np. przyjmują kształt naczynia), jak i kryształu (np. anizotropia stałej dielektrycznej, współczynnika załamania światła). Anizotropia stałej dielektrycznej jest przyczyną czułości ciekłego kryształu m.in. na zewnętrzne pole elektryczne. Pod jego wpływem następuje zmiana uporządkowania cząsteczek, która stanowi o zmianie właściwości optycznych ciekłego kryształu, szczególnie właściwości przepuszczania lub odbijania światła. Właściwość tę wykorzystano do budowy wskaźników cyfrowych, alfanumerycznych, mozaikowych, obrazowych, ogólnie zwanych LCD (ang. liquid crystal display). Istnieje wiele typów wskaźników LCD, w zależności od wykorzystywanego zjawiska elektrooptycznego, jednak charakterystyczną cechą ich budowy są dwie warstwy polaryzujące, dwie równoległe płytki szklane z umieszczoną między nimi cienką warstwą ciekłego kryształu (ok. 30 µm) i naparowanymi na wewnętrznych powierzchniach płytek — przezroczystymi elektrodami oraz najczęściej powierzchnia odbijająca (reflektor, lustro).
Nowe zastosowania LCD — telewizyjne ekrany ciekłokrystaliczne również mają taką samą podstawową budowę (rys. 1 str. IV okł.), jednak do pracy systemu niezbędne jest źródło światła (naturalne lub sztuczne) umieszczone za polaryzatorem tylnym. Przepuszczanie bądź pochłanianie światła zależy od orientacji cząsteczek ciekłego kryształu. Do budowy ekranów telewizyjnych stosuje się ciekłe kryształy typu nematycznego o teksturze planarnej skręconej (ang. twisted nematic), skręcenie nematyka o 90°, czyli cząsteczki przy dolnej powierzchni ograniczającej są obrócone o 90° w stosunku do położonych przy powierzchni górnej (rys. 2 str. IV okł.). Polaryzatory są obrócone względem siebie o 90°, a zatem światło jest przepuszczane przez tylny polaryzator (obszar jasny). Po doprowadzeniu napięcia cząsteczki ciekłego kryształu ustawiają się prostopadle do linii pola elektrycznego i światło jest pochłaniane przez tylny polaryzator (obszar ciemny) (rys. 3 str. IV okł.). Zmieniając natężenie pola elektrycznego (napięcie polaryzujące) można zmieniać ilość światła przechodzącego przez tylny polaryzator, a zatem kolor świecenia (jasny-szary-ciemny).

Obraz telewizyjny odtwarzany przez ciekłe kryształy składa się z wielu tysięcy pikseli, które pracują na opisanej tu zasadzie. Do utworzenia ekranu telewizyjnego potrzeba dużej liczby elektrod ułożonych w rzędy na jednej warstwie szkła i kolumny w drugiej (rys. 4 str. IV okł.), tworząc matrycę. Stosuje się jeden z dwóch rodzajów matryc: pasywne, aktywne. W pasywnej matrycy uzyskiwany kontrast jest niewielki, gdyż są podświetlane częściowo wszystkie piksele w rzędzie i kolumnie oprócz żądanego. W aktywnej matrycy (rys. 5 str. IV okł.) każdy piksel ma własny cienkowarstwowy tranzystor — TFT (ang. thin film transistor), który pracuje jako indywidualny przełącznik; tranzystory te znajdują się na jednej ze szklanych warstw. Wszystkie piksele są adresowane z multipleksowaniem. Jakość obrazu jest bardzo dobra, ponieważ jasność i kolor każdego piksela są dokładnie określone. Uzyskanie koloru jest możliwe dzięki zastosowaniu mozaikowego filtru kolorowego w górnej warstwie szklanej, a więc w przeciwnej do tej, na której jest aktywna matryca (rys. 6 str. IV okł.). Kolory w tym filtrze są rozmieszczone podobnie do „pastylek" luminoforu w kineskopach typu delta, a zatem każdy piksel wraz z własnym tranzystorem ma odpowiedni filtr kolorowy i każdy kolor może być uzyskany przez zmianę ilości światła przez niego przechodzącego. Czarna matryca, umieszczona pod filtrem kolorowym, uniemożliwia przepuszczanie światła przez przestrzeń między sąsiednimi jego elementami, zapewniając maksymalny kontrast obrazu.

Już obecnie takie parametry ekranów ciekłokrystalicznych, jak rozdzielczość, kontrast są „godne uwagi" w porównaniu z parametrami kineskopów konwencjonalnych.
Telewizory z ekranami ciekłokrystalicznymi stanowią nową generację tego sprzętu. Ich wymiary są nieograniczone, od kieszonkowych po „ścienne". Pierwszy prezentowany przez firmę Philips to 3LC1000 (rys. 7 str. IV okł.) o ekranie 3-calowym. Jest on wyposażony w lampę fluorescencyjną i reflektor używane wtedy, gdy obudowa jest zamknięta. Jeśli obudowa jest otwarta, zewnętrzne światło, np. słoneczne, może być wykorzystane. Interesujące dane, to: liczba pikseli — 106 752, wymiary — 160×88×25 mm, masa — 410 g, zasilanie — 5×1,5 V, pobór mocy — 3,2 W (1,7 W bez lampy fluorescencyjnej). □

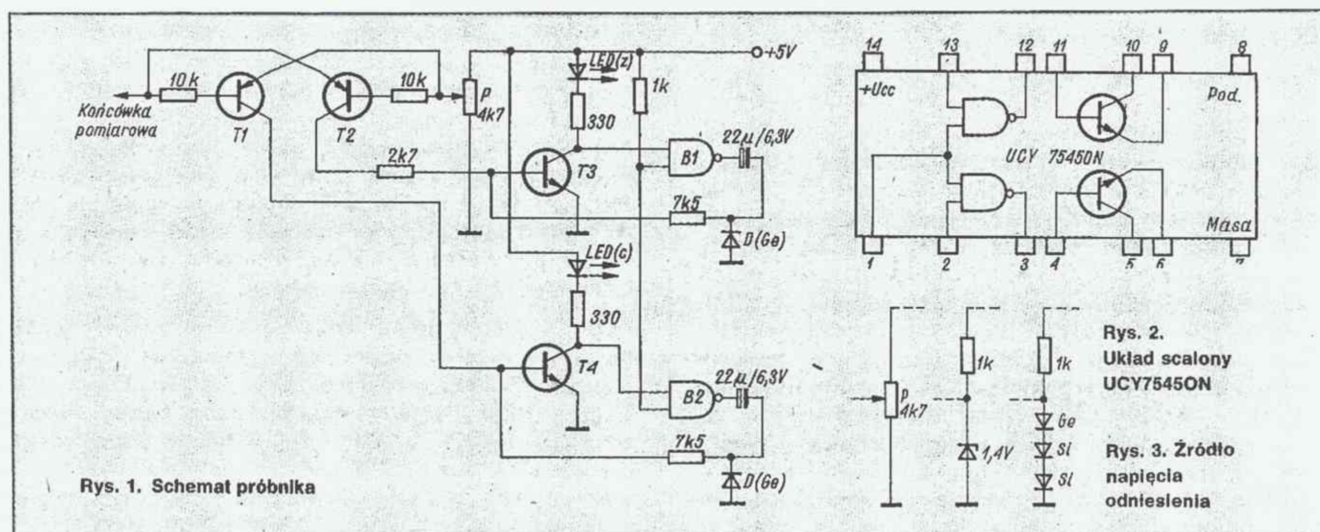
Opracowała K.P.
(na podstawie materiałów reklamowych Philips LCD TV Technology)

Próbnik stanów logicznych TTL

Jarosław Żeliński

W artykule opisano prosty próbnik stanów logicznych TTL umożliwiający również wykrywanie krótkich impulsów.

Większość próbników stanów logicznych TTL charakterryzuje się dość rozbudowanymi układami, a te prostsze w budowie nie zawsze zapewniają wskazania zgodne ze standardem TTL i nie umożliwiają wykrywania krótkich impulsów. Wad tych nie ma przedstawiony tu układ.
Próbnik został skonstruowany przy użyciu jednego układu scalonego i dwóch dodatkowych tranzystorów, co czyni go układem tanim. Wskazania przyrządu są następujące:



Rys. 1. Schemat próbnika

Rys. 2. Układ scalony UCY7545ON

Rys. 3. Źródło napięcia odniesienia

- stan niski, gdy napięcie w badanym punkcie jest mniejsze od 0,8 V (świeci czerwona dioda elektroluminescencyjna LED),
- stan wysoki, gdy napięcie w badanym punkcie jest większe od 2,0 V (świeci zielona dioda elektroluminescencyjna LED),
- stan zabroniony, gdy napięcie w badanym punkcie zawiera się w przedziale 0,8—2,0 V (nie świeci żadna dioda LED).

Próbnik wykrywa również krótkie impulsy sygnalizując je świeceniem odpowiedniej diody LED (około 0,25 s). Stan wysokiej impedancji jest sygnalizowany tak, jak stan zabroniony. Obecność fali prostokątnej wywołuje świecenie obu diod LED.
Do budowy układu wykorzystano tę własność, że szerokość przedziału zabronionego wynosi 1,2 V, tzn. tyle ile spadek napięcia na dwóch złączach p-n.
Na rys. 1 przedstawiono schemat układu próbnika.
Tranzystory T1 i T2 stanowią układ progowy pomiaru napięcia. Mogą to być dowolne tranzystory krzemowe p-n-p, jednak najlepsze efekty uzyskuje się stosując tranzystory impulsowe. Kolektory tych tranzystorów są dołączone do wejść przerzutników monostabilnych budowanych w oparciu o bramki i tranzystory układu scalonego UL7545ON (rys. 2). Do tranzystorów przerzutnikowych dołączone są elektroluminescencyjne diody sygnalizacyjne.
Próbnik zmontowano na płytce z laminatu jednostronnie miedziowanego o wymiarach 1,5×11 cm, a końcówkę pomiarową wykonano z igły do szycia przylutowanej do węższego boku płytki.

Uruchomienie układu sprowadza się do ustawienia na suwaku potencjometru P napięcia 1,4 V zasilając próbnik napięciem dokładnie 5 V. Próbnik jest zasilany z układu mierzonego. Przy dopuszczalnej tolerancji napięcia zasilania układów cyfrowych 4,75÷5,25 V dokładność układu progowego wynosi ±0,1 V. Jeżeli wymagana byłaby większa dokładność, potencjometr P należy zastąpić źródłem napięcia odniesienia w postaci odpowiednio dobranej diody Zenera lub diod, np. prostowniczych (dwie krzemowe i jedna germanowa połączone szeregowo) — rys. 3.

LITERATURA

[1] Marciniak W.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone. WNT W-wa 1987
[2] Sasal W.: Układy scalone serii UCA64„/UC74" parametry i zastosowania. WKŁ W-wa 1985

□

Woltoamperomierz cyfrowy

Zbigniew Nowak

W artykule opisano czterozakresowy woltoamperomierz cyfrowy wykonany z powszechnie dostępnymi układami scalonymi. Działanie przyrządu jest oparte na zasadzie przetwarzania napięcia na częstotliwość.

Przy konstruowaniu mierników cyfrowych trudności stwarza często wykonanie generatora sterującego, z którego pobiera się przebiegi zmienne, w takt których licznik zlicza impulsy z przetwornika U/f (napięcie-częstotliwość).

W typowych układach używa się do tego celu generatora kwarcowego, najczęściej o częstotliwości 1 MHz lub 100 kHz, dzielonej następnie dla uzyskania wartości 1 Hz. Do tego celu należy użyć aż sześciu lub odpowiednio — pięciu dzielników typu 7490. Zdobycie odpowiedniego rezonatora kwarcowego też nie jest łatwe.

Każdy przyrząd wykonywany sposobem amatorskim oprócz wysokich walorów użytkowych powinien być przede wszystkim tani. Dlatego opisany tu woltoamperomierz cyfrowy został skonstruowany przy użyciu zmodyfikowanego modułu generatorów sterujących podobnego do zastosowanego w cyfrowym mierniku RCf, opisanym w nrze 4/1986 „Re".

Zasada działania

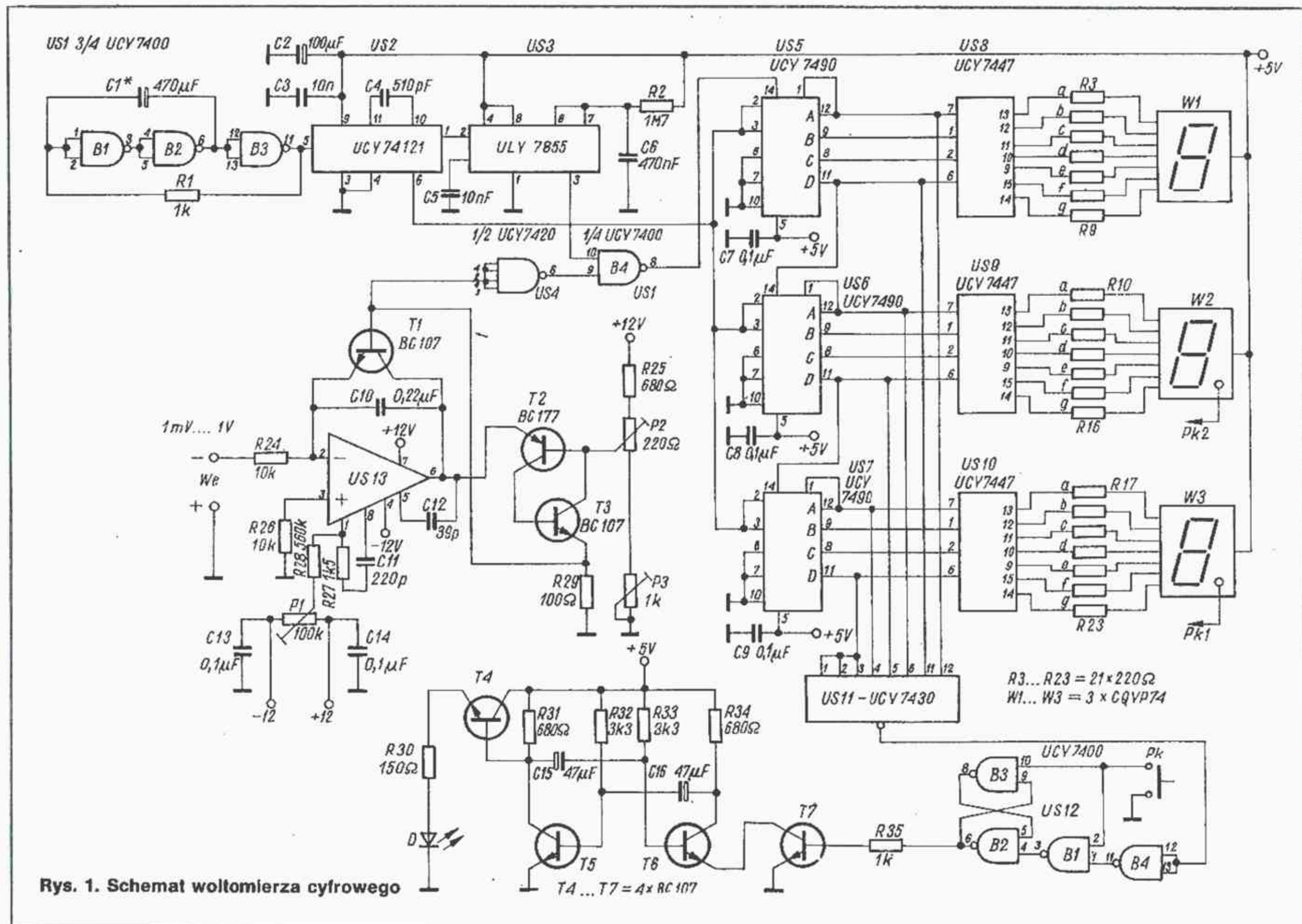
Schemat woltomierza cyfrowego zamieszczono na rys. 1. Pracą woltomierza cyfrowego sterują trzy generatory monostabilne. Pierwszy z nich (US3) generuje impuls bramkujący, drugi (US1) — impuls służący do ustalenia czasu wyświetlania zliczonej liczby impulsów, a trzeci — generator (US2) wytwarza krótki impuls kasujący licznik przed następnym cyklem zliczania. Czas trwania impulsów generowanych przez układ US3 jest uzależniony od przyłączonych elementów zewnętrznych RC, w omawianym układzie są to rezystor R2 i kondensator C6. Impulsy wytworzone przez układ US3 sterują jednym z wejść bramki B4 typu NAND (US1). Do drugiego wejścia tej bramki są doprowadzone impulsy z przetwornika U/f, uformowane na przebieg prostokątny w bramce US4 (UCY7420). Wejścia nie wykorzystanej drugiej bramki US4 należy połączyć z dodatnim biegunem napięcia zasilającego 5 V.

Z wyjścia bramki B4 (US1) impulsy są doprowadzone do liczników BCD (US5-US7), gdzie są zliczane, a stan liczników po przetworzeniu przez dekodery (US8÷US10) jest wyświetlany na trzech siedmiosegmentowych wyświetlaczach LED (W1, W2 i W3) ze wspólną anodą.

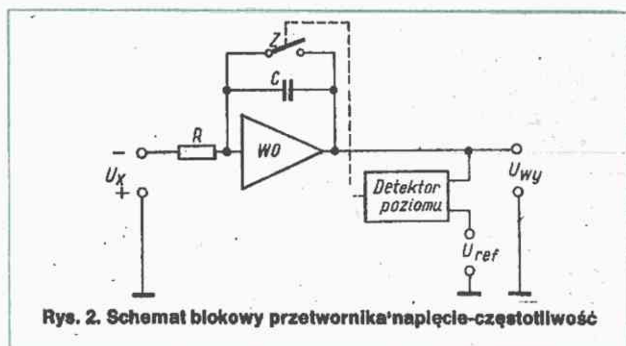
Niedogodnością przedstawionego wyżej sposobu wyświetlania zawartości liczników jest brak układów pamięci (np. UCY7475), powodujący migotanie wyświetlaczy podczas zliczania impulsów.

Przetwornik U/f

Zasadniczym parametrem wymaganym w przetworniku U/f jest liniowość przetwarzania. Najdogodniejszy i bardzo często stosowany jest przetwornik U/f wg schematu blokowego przedstawionego na rys. 2. Przetwornik składa się z integratora utworzonego z członu RC i wzmacniacza operacyjnego WO oraz detektora poziomu. Detektorem poziomu jest komparator porównujący napięcie z wyjścia integratora ze stałym napięciem referencyjnym. Zrównanie napięć na wejściach detektora powoduje zmianę stanu na jego wyjściu. Jeżeli do wejścia



Rys. 1. Schemat woltomierza cyfrowego

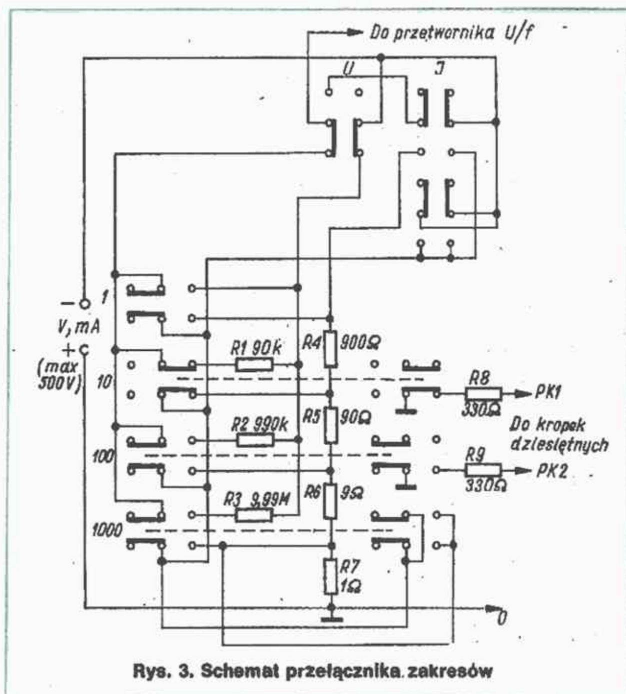


Rys. 2. Schemat blokowy przetwornika napięcie-częstotliwość

integratora zostaje przyłączone stałe napięcie U_x, to na wyjściu napięcie zaczyna liniowo narastać. Po osiągnięciu poziomu zgodnego z napięciem referencyjnym detektor poziomu wysyła impuls, który przez łącznik Z rozładuje kondensator integracyjny C i cały cykl powtarza się od początku. Na wyjściu integratora otrzymujemy napięcie o przebiegu piłokształtnym, którego częstotliwość jest uzależniona od wielkości mierzonego napięcia wejściowego U_x.
W opisanym woltomierzu przetwornik U/f pracuje z tranzystorami T1, T2 i T3 oraz ze wzmacniaczem operacyjnym US13 typu MAA501 produkcji firmy Tesla. Przetwornik daje na wyjściu przebiegi o częstotliwości od 0 do 2 kHz, przy zmianie napięcia wejściowego od 0 do 1 V. Nieliniowość przetwornika U/f jest rzędu setnych części procenta, a więc pomijalnie mała. Trzypozycjowy wyświetlacz umożliwia dokładność odczytu 1 mV.

Czterozakresowy woltoamperomierz

Przyrząd wykonany wg schematu przedstawionego na rys. 1 może mierzyć tylko napięcia stałe do 1 V i prądy do 1 mA. Aby umożliwić pomiary napięć i prądów o wyższych wartościach należy do wejścia przetwornika U/f przyłączyć odpowiedni przełącznik zakresów z układem rezystorów szeregowych i boczników. Schemat takiego przełącznika dla czterech zakresów pomiarowych przedstawiono na rys. 3. Układ ma zakresy napięciowe: 1 V, 10 V, 100 V i 1000 V oraz zakresy prądowe: 1 mA, 10 mA, 100 mA i 1000 mA. Rezystancja wejściowa woltomierza wynosi 10 kΩ.



Rys. 3. Schemat przełącznika zakresów

Przełącznik zakresów został wykonany z czterech zestawów zależnych typu „Isostat". Z dwóch zestawów zależnych wykonano przełącznik rodzaju pomiaru „U/I". Ponieważ przełączniki te nie są przystosowane do przełączania dużych prądów, dlatego wszędzie tam gdzie mogą przepływać prądy większe niż 100 mA zastosowano potrójne równoległe połączenie zestyków. Dotyczy to zakresu 1 A i przełącznika rodzaju pomiaru „I".
Największy zakres napięcia umożliwia pomiary do 1000 V. Ponieważ jednak przełączniki typu „Isostat" nie są przeznaczone do tak wysokich napięć, nie należy więc dokonywać pomiarów napięć wyższych niż 500 V. Dokładność pomiarów jest uzależniona od dokładności rezystorów wzorcowych.

Wskaźnik przekroczenia zakresu

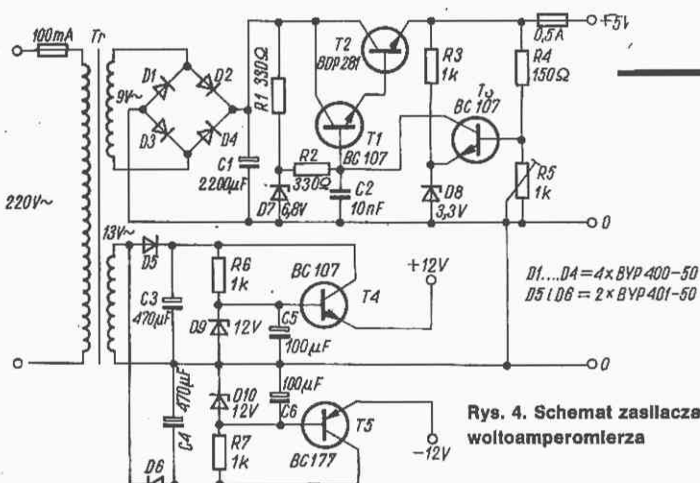
Do sygnalizacji przekroczenia zakresu zastosowano ośmiowejściową bramkę US11 typu UCY 7430, na której wyjściu przy stanie liczników 999 następuje przejście ze stanu logicznego „1" do „0". Ten sygnał po dwukrotnej inwersji w bramkach B4 i B1 (US12) uruchamia przerzutnik R-S (bramki B2 i B3); na jego wyjściu pojawia się stan logiczny 1 powodując działanie multiwibratora złożonego z tranzystorów T5 i T6 i migotanie diody świecącej D. Kasowanie działania sygnalizacji przekroczenia zakresu następuje przez naciśnięcie przycisku Pk, lub wyłączenie na chwilę zasilania przyrządu. Układ taki zastosowano celowo, ponieważ przy innych tego typu rozwiązaniach dioda D świeci tylko przy stanie liczników 999, co jest bardzo mało czytelne. Przy stanach wyższych — np. 000, dioda już nie świeci. W zastosowanym tu układzie przerzutnik R-S po zadziałaniu nie zmienia swego stanu aż do momentu skasowania.

Regulacja przyrządu

Regulacja przyrządu polega w zasadzie na ustaleniu wartości rezystancji potencjometrów P1-P3, pracujących w obwodach przetwornika U/f. Do wejścia przetwornika przyłącza się napięcie o wartości 10 mV ujemnym biegunem do rezystora R24, a dodatnim do masy układu, oraz równolegle przyłącza się woltomierz kontrolny.
Potencjometry P2 i P3 ustawia się w taki sposób, aby na ślizgaczu P2 uzyskać napięcie 4,5 V. Ślizgacz potencjometru P1 należy ustawić w takim punkcie, aby na wyświetlaczu uzyskać liczbę 010. Następnie zwiększa się napięcie wejściowe do 1 V. Na wyświetlaczu powinno się uzyskać stan 000. Jeżeli wartość będzie mniejsza, np. 990, wówczas ślizgacz potencjometru P2 (P3) należy obracać w przeciwnym kierunku — do masy tak długo, aż wskazania wyświetlacza będą zgodne ze wskazaniem woltomierza kontrolnego. Jeżeli wskazania są za duże (np. 010), należy zwiększyć napięcie na ślizgaczu potencjometru P2 aż wskazania będą zgodne z woltomierzem kontrolnym. Ponownie zmniejszamy napięcie wejściowe do 10 mV i kontrolujemy odchyłkę wskazań, którą wyrównujemy potencjometrem P1. Czynności te należy powtarzać kilkakrotnie.

Zasilacz

Do zasilania przyrządu zastosowano dwa prostowniki stabilizowane, których schemat jest przedstawiony na rys. 4.
Pierwszy z nich zasila napięciem +5 V wszystkie układy scalone TTL oraz układ multiwibratora z tranzystorami T4÷T7 — pobór prądu około 0,5 A. Drugi, to zasilacz symetryczny ±12 V, który zasila wzmacniacz operacyjny US13 i pozostałe obwody przetwornika U/f. Pobór prądu około 20 mA.

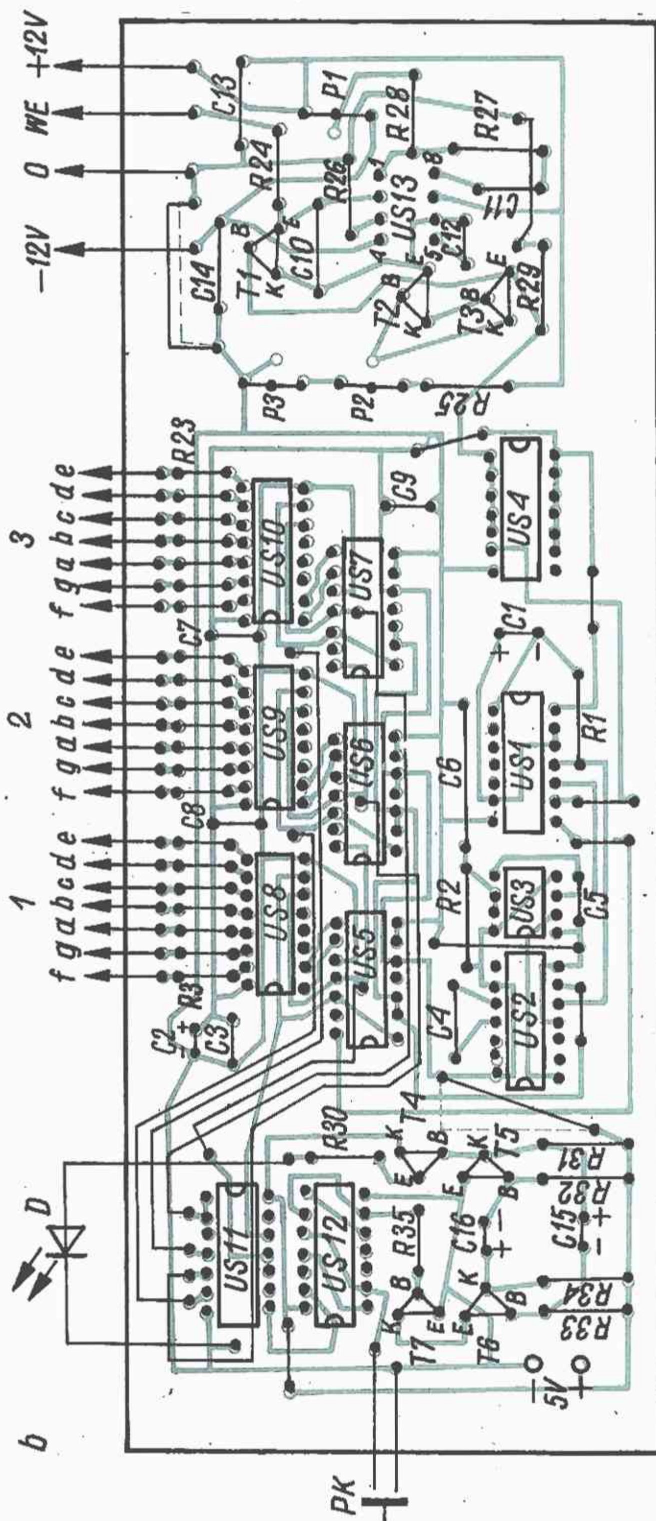


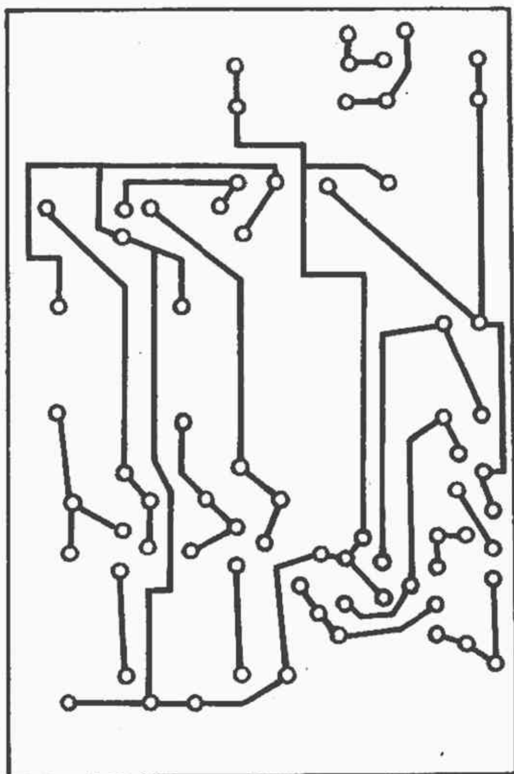
Rys. 4. Schemat zasilacza woltoamperomierza

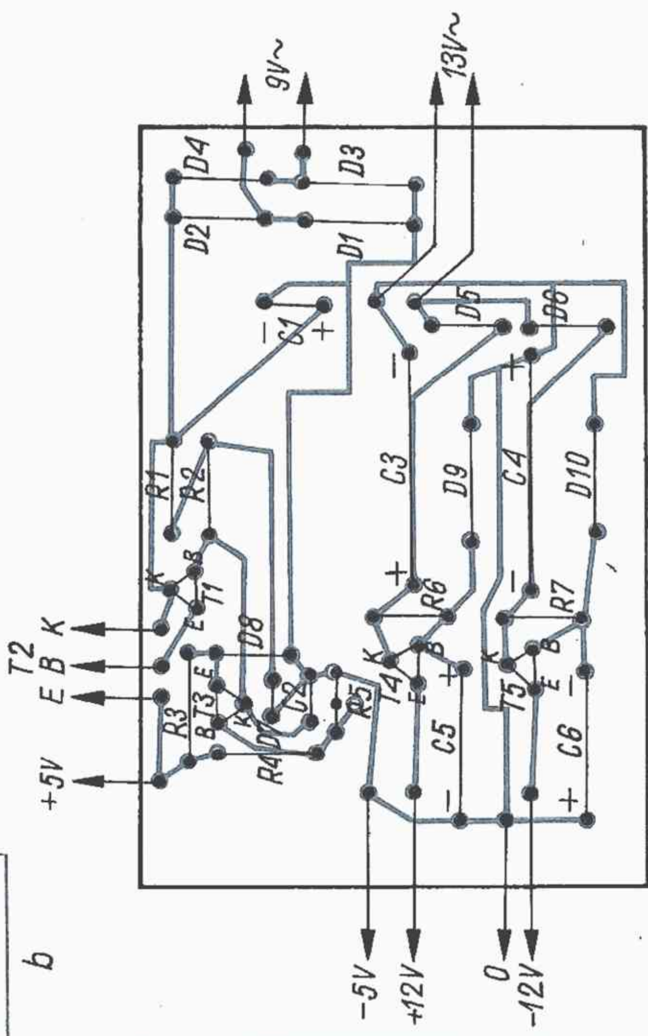
Tranzystor T2 należy zaopatrzyć w radiator wykonany z blachy aluminiowej o grubości 3 mm i powierzchni 10 cm². Płytkę z układem połączeń drukowanych woltomierza cyfrowego przedstawiono na rys. 5, a zasilacza na rys. 6 (str. 14).

W sprawie nabycia gotowych płytek drukowanych można się kontaktować z firmą „ANACOM" 15-057 Białystok 24, skr. poczt. 175.

Rys. 5. Płytka woltomierza
a — widok od strony druku, b — rozmieszczenie elementów







Rys. 6. Płytka zasilacza: a — widok od strony druku, b — rozmieszczenie elementów

LITERATURA

[1] Grzelczak Z.: Cyfrowy miernik RCf. „Radioelektronik" nr 4/1986

[2] Steklý V.: Jednoduchy převodník U/f. „Amatérske Radio" „A" nr 12/1977

[3] Daněk M.: Číslicowy voltmetr. „Amatérske Radio" „A" nr 3/1982 □

Poradnik elektronika. Podstawy techniki mikroprocesorowej (6)

mgr inż. Stanisław Gardynik

Współpraca mikroprocesora z układami wejścia/wyjścia

Wiemy już, w jaki sposób mikroprocesor współpracuje z pamięcią zewnętrzną. Nie wiemy jednak nic na temat współpracy mikroprocesora z urządzeniami zewnętrznymi, takimi jak: klawiatura, drukarka.

Mikroprocesor komunikuje się z urządzeniami zewnętrznymi za pomocą układów wejścia/wyjścia zwanych portami.

Abstrakcyjny model bloku portów wejściowych oraz bloku portów wyjściowych z punktu widzenia procesora jest analogiczny do przedstawionego w poprzednim odcinku abstrakcyjnego modelu pamięci. Najważniejsza różnica polega na tym, że zawartość każdego z rejestrów wewnętrznych jest dodatkowo dostępna z zewnętrznego „świata człowieka" za pośrednictwem ośmiu linii we/wy.

W przypadku procesora Z80 porty wejścia/wyjścia są adresowane za pomocą mniej znaczącego bajtu magistrali adresowej, czyli można tu podłączyć co najwyżej 256 portów wejściowych i 256 portów wyjściowych. W praktyce, najczęściej wykorzystuje się zaledwie kilka portów wejściowych i kilka wyjściowych.

Mikroprocesor z pamięcią zewnętrzną i portami wejścia/wyjścia tworzy system mikroprocesorowy, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1.

Mikroprocesor komunikując się z portem wejściowym realizuje tzw. cykl odczytu we/wy — PR, a komunikując się z portem wyjściowym cykl zapisu we/wy — PW.

Procesor może odczytać informację z układów wejściowych, gdy sygnały sterujące są w następujących stanach:

$\overline{MREQ} = H$ $\overline{IORQ} = L$ $\overline{WR} = H$ $\overline{RD} = L$

zaś zapisać informację do portów wyjściowych:

$\overline{MREQ} = H$ $\overline{IORQ} = L$ $\overline{WR} = L$ $\overline{RD} = H$

Cd. na str. 19

Stereofoniczny zestaw muzyczny MIDI 055S

Czesław Smolak

Wzmacniacz WS354

Przedmiotem publikacji jest wzmacniacz stereofoniczny WS354 wchodzący w skład zestawu muzycznego hifi — MIDI 055S.

Od strony wejść wzmacniacz może współpracować z tunerami: analogowym — AS254 i z syntezą częstotliwości — AS952; z magnetofonami: jednomechanizmowym — MDS464 oraz dwumechanizmowym — MDS456. Może również współpracować z dowolnym gramofonem z wkładką magnetoelektryczną.

Od strony wyjść wzmacniacz może współpracować z zestawami głośnikowymi o impedancji 8 Ω i mocy nie mniejszej niż 50 W, np. ZgB-50-8-682 oraz ze słuchawkami o rezystancji 8÷200 Ω, np. SN62.

Wzmacniacz WS354 spełnia wymagania normy bezpieczeństwa użytkowania PN-88/T-06250 (IEC 65) oraz normy przyłączeniowej PN-88/T-86140 (IEC 266-11)).

Podstawowe parametry techniczne wzmacniacza

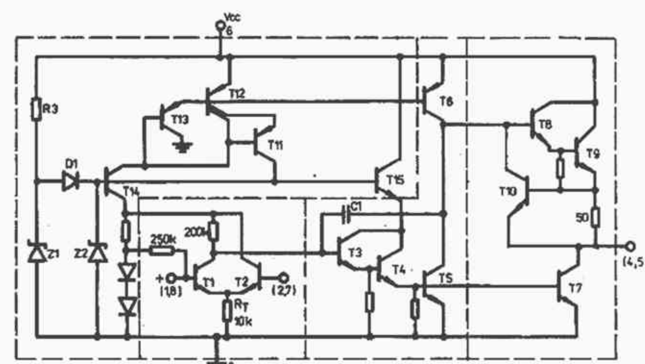
(wartości średnie)

Znamionowa moc wyjściowa (przy $R_L = 2 \times 8\ \Omega$:	2×31 W
Zniekształcenia harmoniczne (przy mocy znamionowej i f = 1 kHz):	0,07%
Zniekształcenia intermodulacyjne:	0,15%
Czułość wejść (SEM):	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	180 mV
— gramofon	19 mV
Maksymalna SEM wejściowa dla wejść:	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	2,5 V
— gramofon	48 mV
Napięcie wejściowe do nagrywania:	
— CINCH	430 mV
— DIN	0,4 mV/kΩ
Rezystancja wejściowa	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	65 kΩ
— gramofon	52 kΩ
Napięcie wyjściowe dla słuchawek (SEM)	4,5 V
Pasmo przenoszenia dla wejścia:	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	16÷60 000 Hz
— gramofon	wg krzywej RIAA
Odstęp sygnału od zakłóceń dla wejścia: (w odniesieniu do 50 mW)	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	54 dB
— gramofon	52 dB
(zgodnie z IEC)	
— tuner, magnetofon, odtwarzacz cd	95 dBA
— gramofon	90 dBA
Tłumienie przesłuchu między kanałami (przy f = 1 kHz)	55 dB
Skuteczność filtru KONTUR:	
— f = 100 Hz	8,5 dB
— f = 10 kHz	6 dB
Zakres regulacji korektora graficznego:	±10 dB
Częstotliwości środkowe pasm korektora:	60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz, 16 kHz
Pobór mocy:	170 VA
Zasilanie:	z sieci 220 V, 50 Hz
Wymiary:	350×70×250 mm
Masa:	ok. 5 kg

Rozwiązania układowe wzmacniacza przedstawiono na schemacie blokowym (rys. 1), schemat ideowy jest przedstawiony na rys. 2. (str. 16 i 17).

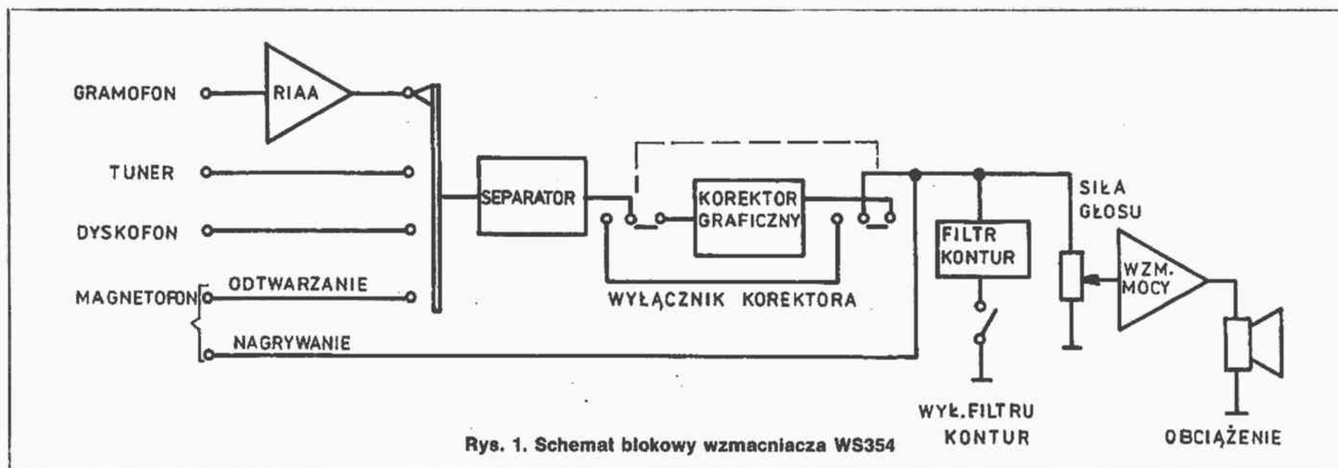
Obwody wejściowe

Wejścia korekcyjne służą do dołączenia gramofonu z przetwornikiem magnetoelektrycznym. Cechą takiego przetwornika jest wzrost napięcia wraz ze wzrostem częstotliwości. Aby



Rys. 3. Schemat ideowy układu scalonego NE542

zapewnić liniową charakterystykę odtwarzania zastosowano wzmacniacz o charakterystyce przenoszenia wg krzywej RIAA (napięcie maleje wraz ze wzrostem częstotliwości). Wzmacniacz ten jest zbudowany z użyciem układu scalonego US101 (NE 542 — rys. 3). Człon korekcyjny, włączony w pętlę



Rys. 1. Schemat blokowy wzmacniacza WS354

G1 – słuchawki
G101 – gramofon
G102 – tuner
G103 – uniwersalne
G104 – magnetofon – odtwarzanie
G105 – magnetofon – zapis
G106 – magnetofon – odtwarzanie / zapis
G107 – głośnik – kanał lewy
G108 – głośnik – kanał prawy

KONTUR KOREKTOR MAGNETOFON UNIWERSAL. TUNER GRAMOFON

RWW-0207
RWW-0309
RWMC-0414
RWC-0,125W
RWW-0617

Uwaga:

1. Napięcia mierzono bez wysterowania wzmacniaczy.
2. Napięcia stałe mierzono woltomierzem o oporności 100 kΩ/V.
3. Napięcia zmienne mierzono woltomierzem o oporności 20 kΩ/V.

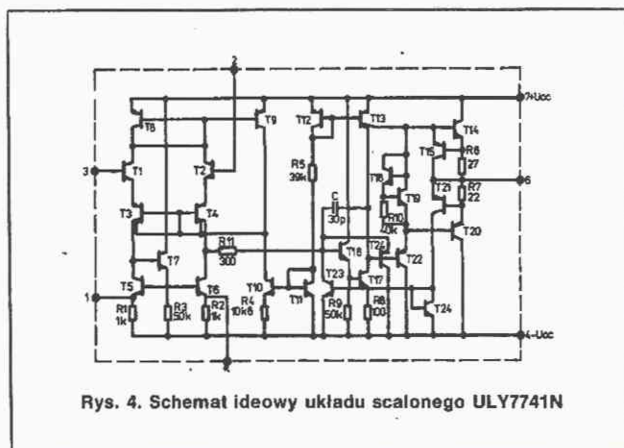
ZMIANY ZASTRZEŻONE


Rys. 2. Schemat ideowy wzmacniacza WS354

sprzężenia zwrotnego, stanowią elementy: R121, R119, R115, R117, R123, C113, C115, C111 (R120, R122, R124, R116, R118, C114, C116, C112). Czułość wejścia korekcyjnego jest mniejsza niż 2 mV, impedancja przy f = 1 kHz jest większa niż 47 kΩ. Wejścia liniowe służą do dołączenia tunera, magnetofonu i odtwarzacza cd. Są one bezpośrednio połączone ze współzależnym przełącznikiem wejść. Sygnał z przełącznika jest doprowadzany do separatora-tranzystora T103(T104). Jednocześnie sygnał z wejścia separatora jest doprowadzany do gniazd G105, G106, służących do nagrywania na magnetofon oraz przez przełącznik do korektora graficznego.

Korektor graficzny

Służy on do uwydatniania lub osłabienia wąskich fragmentów pasma akustycznego, co umożliwia wyrównanie charakterystyki toru, a także kompensację akustyki pomieszczenia.



Rys. 4. Schemat ideowy układu scalonego ULY7741N

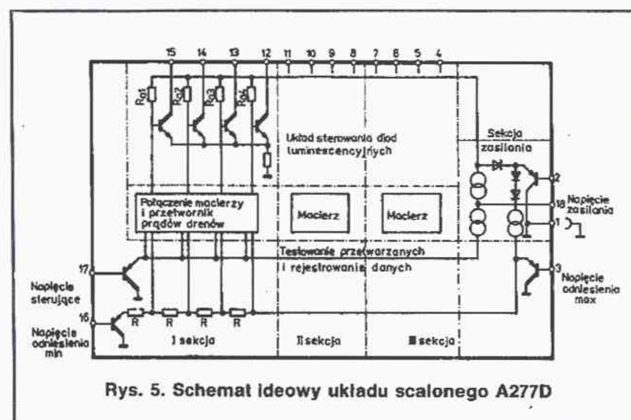
Korektor jest pięciokanałowy o częstotliwościach środkowych: 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz, 16kHz. Do jego budowy użyto wzmacniaczy operacyjnych typu ULY7741N (rys. 4): US201, US203, US205 (US202, US204, US206). We wzmacniaczu US201 zastosowano zespół dwóch filtrów pasmowych, którego elementy selektywne stanowi układ RC włączony w pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego. Są to elementy: C207, C301, R207, R303, R305 i potencjometr R301 (C208, C302, R208, R304, R306 i potencjometr R302) dla częstotliwości środkowej 60 Hz oraz elementy C209, C303, R209, R307, R309 i potencjometr R311 (C210, C304, R210, R308, R310 i potencjometr R312) dla częstotliwości środkowej 4 kHz. We wzmacniaczu US203 zastosowano filtr pasmowy o częstotliwości środkowej 1 kHz z elementami C219, C305, R313, R317, potencjometr R315 (C220, C306, R314, R318, potencjometr R316). We wzmacniaczu US205 zastosowano również zespół dwóch filtrów pasmowych z elementami C229, C307, R223, R323, R325, R321, potencjometr R319 (C230, C308, R224, R324, R326, R322 potencjometr R320) dla częstotliwości środkowej 16 kHz oraz z elementami C231, C311, C309, R225, R327, R329, potencjometr R331 (C232, C312, C310, R226, R328, R330, potencjometr R332) dla częstotliwości środkowej 250 Hz.

Układ regulacji psofometrycznej (KONTUR)

Układ ten stanowi potencjometr R1/R2 wraz z dołączonymi elementami RC, które powodują korekcję barwy dźwięku (uwypuklenie tonów niskich i wysokich) szczególnie w początkowym zakresie regulacji siły dźwięku. Elementami korekcji są: C125, C127, R143, R145, R147 (C126, C128, R144, R146, R148).

Wzmacniacz mocy

Wzmacniacz mocy składa się ze wzmacniacza napięciowego, stopnia sterującego, układu stabilizacji, wzmacniacza prądowego oraz układu kompensacji. Wzmacniacz napięciowy pracuje jako stopień różnicowy z niesymetrycznym wyjściem T701, T709 (T702, T710). W obwodzie emiterowym wzmacniacza różnicowego znajduje się źródło stałoprądowe (T705, T706), którego baza jest polaryzowana ze źródła R713, R709 (R714, R710) i napięcia odniesienia na diodzie D701 (D702). W obwodzie kolektorowym wzmacniacza różnicowego pracuje lustrzane źródło prądowe T703, T707 (T704, T708). Z wyjścia wzmacniacza różnicowego sygnał jest doprowadzany do stopnia sterującego — tranzystory T711, T713 (T712, T714). Baza tranzystora T713 jest polaryzowana przez rezystor R713 (R714). Wzmacniacz prądowy stanowi para komplementarna tranzystorów mocy T507 (T508) i T509 (T510) połączone z tranzystorami T503 (T504), T505 (T506) w układzie Darlingtona. Wzmocnienie układu wynika ze stosunku rezystancji R501, R717 (R502, R718). Układ stabilizacji cieplnej prądu spoczynkowego wzmacniacza prądowego stanowi tranzystor T501 (T502) wraz z rezystorami R511, R513, R515, R503, R505 (R512, R514, R516, R504, R506), zasilającymi jego bazę. Układ RLC (na wyjściu wzmacniacza mocy), składający się z elementów R531, C507, L501 (R532, C508, L502), kompensuje wzrost obciążenia w funkcji częstotliwości.
W układzie wskaźnika wysterowania pracują układy scalone A277D (rys. 5) — US601 (US602). Sygnał jest doprowadzany z wyjścia wzmacniacza przez elementy R539, C513 (R540, C514), prostowany przez diody D501, D503 (D502, D504), wygładzany przez kondensatory C515 (C516) oraz kształtowany przez elementy R601, R603, R605, D601 (R602, R604, R606, D602). Próg zadziałania wskaźnika ustala układ odniesienia z elementami R607, D613.



Rys. 5. Schemat ideowy układu scalonego A277D

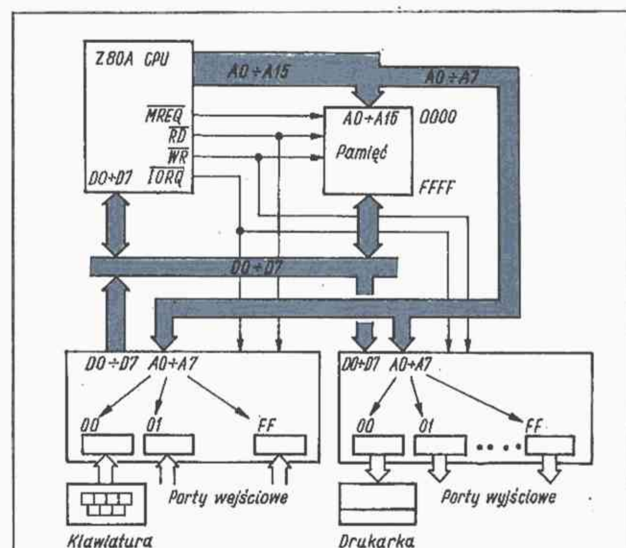
Układ zasilania

Wzmacniacz mocy jest zasilany z transformatora sieciowego przez niestabilizowany zasilacz symetryczny, na który składają się: mostek prostowniczy PR401 i kondensatory elektrolityczne C409, C410. Wskaźnik wysterowania jest zasilany przez prostownik dwupołówkowy, zbudowany z diod D403, D404 i kondensatorów C406, C407, C408. Wzmacniacz korekcyjny jest zasilany przez prostownik PR401 oraz stabilizator zbudowany z elementów R406, T401, R404, R402, D401, D402 oraz dodatkowego filtru RC (R401, C401) — zasilacz o napięciu +14 V. Do zasilania korektora graficznego jest niezbędne zasilanie symetryczne. Stabilizator o napięciu −14 V tworzą elementy: R407, T402, R405, R403, R402, C403. Tym samym stabilizowanym napięciem −14 V jest zasilany separator.
Wskaźnik włączenia wzmacniacza stanowi dioda elektroluminescencyjna D1, której prąd ogranicza rezystor R408. □

Komunikacja mikroprocesora z portami wejścia/wyjścia jest realizowana analogicznie do znanej nam już komunikacji mikroprocesora z pamięcią. Najważniejsza różnica polega na tym, że sygnał żądania dostępu do pamięci — $\overline{MREQ}$ jest zastąpiony sygnałem żądania dostępu do portów wejścia/wyjścia — $\overline{IORQ}$.

W czasie, gdy mikroprocesor komunikuje się z pamięcią (cykle MR, MW, OCF), sygnał $\overline{IORQ}$ jest w stanie nieaktywnym powodując odcięcie portów wejścia/wyjścia od magistrali danych. Analogicznie, w czasie gdy mikroprocesor komunikuje się z portami wejści/wyjścia (cykle PR, PW), sygnał $\overline{MREQ}$ jest w stanie nieaktywnym powodując odcięcie pamięci od magistrali danych.

W czasie komunikacji z portami wejściowymi ($\overline{IORQ}$ = L i $\overline{RD}$ = L) sygnał $\overline{WR}$ = H wymusza odcięcie bloku portów wyjściowych. W czasie komunikacji z portami wyjściowymi ($\overline{IORQ}$ = L i $\overline{WR}$ = L) sygnał $\overline{RD}$ = H wymusza odcięcie bloku portów wejściowych.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu mikroprocesorowego

$\overline{IORQ}$ — sygnał żądania dostępu do urządzeń we/wy
$\overline{RD}$ — sygnał sterujący odczytem
$\overline{WR}$ — sygnał sterujący zapisem

Cykl odczytu portu wejściowego

Przeanalizujmy teraz na przykładzie dwóch modeli portów wejściowych działanie procesora przy ich odczycie. Pierwszy model przedstawiony na rys. 2, to bufor wejściowy trójstanowy, najprostszy typ układu wejściowego. Zakładając, że nasz krasnoludek MIK steruje przełącznikiem EW zgodnie z tablicą stwierdzamy, że elektroniczne wyłączniki EW zwierają wtedy i tylko wtedy, gdy

$$A0 \div A7 = N \qquad \overline{IORQ} = L \qquad \overline{RD} = L$$

Sposób działania układu wejściowego typu bufor trójstanowy

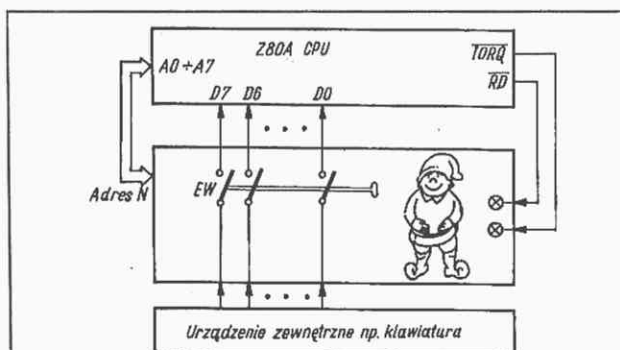
$\overline{IORQ}$	$\overline{RD}$	Adres A0÷A7	Wyłączniki EW
L	L	N	Włączone
L	L	różny od N	Wyłączone
L	H	X	Wyłączone
H	X	X	Wyłączone

Informacja z urządzenia zewnętrznego jest wówczas bezpośrednio podawana na magistralę danych procesora i każda z linii wejściowych jest w jednym z dwóch stanów H lub L. W przeciwnym wypadku bufor jest w stanie wysokiej impedancji — rozwarcia tzw. stanem trzecim.

Drugi model, to port wejściowy z rejestrem wejściowym (rys. 3), wymaga bardziej szczegółowej analizy.

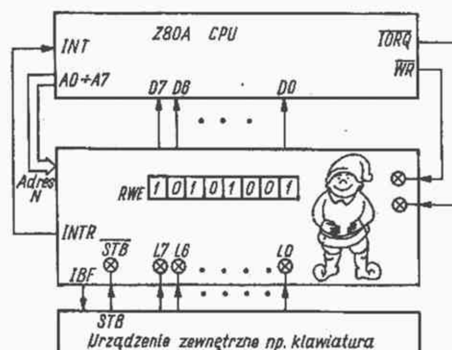
Mikroprocesor odczytuje stan portu wejściowego o adresie N generując sygnały:

AN ÷ A7 = N i $\overline{IORQ}$ = L i $\overline{RD}$ = L (cykl maszynowy PR)



Rys. 2. Model portu wejściowego typu „bufor trójstanowy"

RWE — rejestr wejściowy (tablica szkolna)
STB — sygnał wpisujący daną ustawioną przez urządzenie zewnętrzne do rejestru RWE
$\overline{STB}$ = L — dana jest przepisywana
$\overline{STB}$ = H — zabronione przepisywania
IBF — sygnał informujący o stanie rejestru RWE
IBF = H — rejestr wejściowy pełny, tzn. dana została wpisana do rejestru RWE, lecz mikroprocesor jeszcze jej nie odczytał.
IBF = L — rejestr wejściowy pusty, tzn. mikroprocesor odczytał daną ustawioną w rejestrze RWE.
Urządzenie zewnętrzne może wpisać następną daną (za pomocą sygnału $\overline{STB}$).
INTR — sygnał zgłoszenia przerwania
INTR = L — brak zgłoszenia
INTR = H — zgłoszenie przerwania. Port wejściowy zgłasza przerwanie, gdy rejestr wejściowy jest pełny (IBF = H) i sygnał STB zmienił swój stan z „L" na „H".
INT — wejście przerywające mikroprocesora
INT = H — zgłoszenie przerwania
INT = L — brak zgłoszenia przerwania



Rys. 3. Model portu wejściowego typu „rejestr wejściowy"

Mechanizm komunikacji urządzenia zewnętrznego z mikroprocesorem jest w tym wypadku następujący.
Mikroprocesor odczytując daną z rejestru RWE powoduje ustawienie

IBF = L — rejestr wejściowy pusty

Urządzenie zewnętrzne widząc LBF = L, ustawia na liniach LO ÷ L7 następną daną dla mikroprocesora, po czym uaktywnia sygnał $\overline{STB}$.
Stan $\overline{STB}$ = L jest sygnałem dla krasnoludka, aby natychmiast przystąpił do przepisywania stanu wejść LO ÷ L7 do rejestru RWE. Po zakończeniu przepisywania krasnoludek ustawia

IBF = G — bufor wejściowy pełny

Urządzenie zewnętrzne reaguje na stan IBF = H sprowadzając sygnał $\overline{STB}$ do stanu nieaktywnego ($\overline{STB}$ = H).
Krasnoludek, widząc zmianę sygnału $\overline{STB}$ z „L" na „H" oraz IBF = H generuje przerwanie do mikroprocesora ustawiając

INTR = H — zgłoszenie przerwania

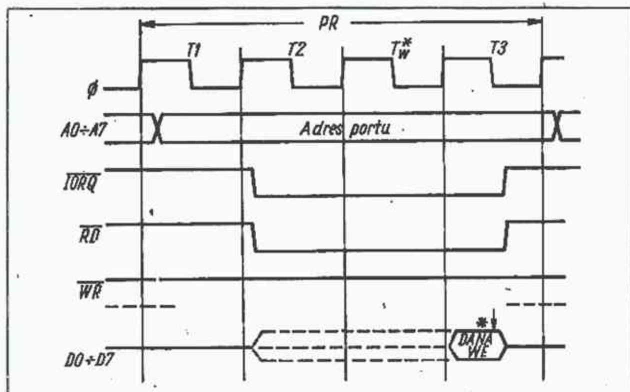
Pracujący w mikroprocesorze MIK, obojętnie co by w tym czasie nie robił, przerwie swoją pracę i odczyta stan portu wejściowego, zgłaszającego przerwanie. Po odczytaniu danej z rejestru RWE stan linii IBF i INTR będzie następujący:

IBF = L — rejestr wejściowy pusty
INTR = L — brak zgłoszenia przerwania

Zmiana sygnału IBF z „H" na „L" jest sygnałem dla urządzenia zewnętrznego, że może przesłać następną daną.
Zauważmy, że urządzenie zewnętrzne nie powinno przesyłać danej w chwili, gdy IBF = H (rejestr wejściowy pełny), gdyż zniszczy poprzednią daną, której mikroprocesor nie zdążył jeszcze odczytać.

Powyższy sposób komunikacji urządzenia zewnętrznego z mikroprocesorem nosi nazwę „przesłanie danej z potwierdzeniem" (ang. handshake). Sygnały sterujące realizujące ów „handshaking", to oczywiście $\overline{STB}$ i IBF.
Sposób współpracy procesora z układami wejściowymi przedstawiono na wykresie czasowym cyklu odczytu PR — rys. 4.
Jak widać, na początku taktu T1 mikroprocesor ustawia adres portu wejściowego, z którego chce odczytać informację. Na początku taktu T2 uaktywnione zostają sygnały sterujące odczytem. W bloku portów wejściowych rozpoczyna się wówczas gorączkowe poszukiwanie portu o adresie ustawionym na AO ÷ A7, bowiem stabilna informacja z tego portu MUSI się pojawić najpóźniej tuż przed opadającym zboczem zegara w takcie T3. Mikroprocesor odczytuje wówczas stan magistrali danych. Chwilę po odczytaniu danej, sygnały sterujące odczytem sprowadzane są do stanu nieaktywnego odcinając port wejściowy od magistrali danych. Zauważmy, że dzięki wstawieniu taktu T_W^* do każdego cyklu PR mikroprocesor Z80 może współpracować z wolnymi portami wejściowymi o czasie dostępu:

$$T_{ACC} = 2.5T = 2.5 \cdot 250 = 625 \text{ nS (dla CA80)}$$



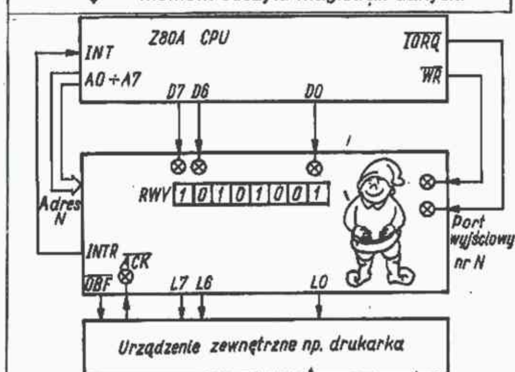
Rys. 4. Cykl odczytu portu wejściowego PR (ang. port read)
T_W^* — takt oczekiwania wstawiany przez mikroprocesor w każdym cyklu PR.
*↓ — moment odczytu magistrali danych.

Cykl zapisu portu wyjściowego

Rozpatrzmy teraz zachowanie się procesora przy współpracy z modelowym układem wyjściowym z rys. 5.
Mikroprocesor wpisując daną do portu wyjściowego powoduje uaktywnienie sygnału $\overline{OBF}$. Stan $\overline{OBF}$ = L informuje urządzenie zewnętrzne, że rejestr wyjściowy jest pełny i można go odczytać.
Urządzenie zewnętrzne odczytuje stan rejestru RWY uaktywniając linię $\overline{ACK}$. Stan $\overline{ACK}$ = L (podczytywanie danej) wymusza przejście sygnału $\overline{OBF}$ do stanu nieaktywnego ($\overline{OBF}$ = H).
Po odczytaniu danej urządzenie zewnętrzne sprowadza sygnał $\overline{ACK}$ do stanu nieaktywnego ($\overline{ACK}$ = H). Pracujący w porcie wyjściowym krasnoludek widząc zmianę sygnału $\overline{ACK}$ z „L" na „H" oraz $\overline{OBF}$ = H (RWY — pusty) uaktywnia linię INTR = H) żądając od mikroprocesora przysłania następnej danej dla urządzenia zewnętrznego.
Mikroprocesor wpisując daną do rejestru RWY (cykl maszynowy PW) wymusza następujące stany sygnałów INTR i $\overline{OBF}$.

INTR = L — brak żądania przerwania
$\overline{OBF}$ = L — rejestr wyjściowy pełny

Urządzenie zewnętrzne widząc $\overline{OBF}$ = L odczytuje zawartość rejestru wyjściowego uaktywniając sygnał $\overline{ACK}$ .... itd.

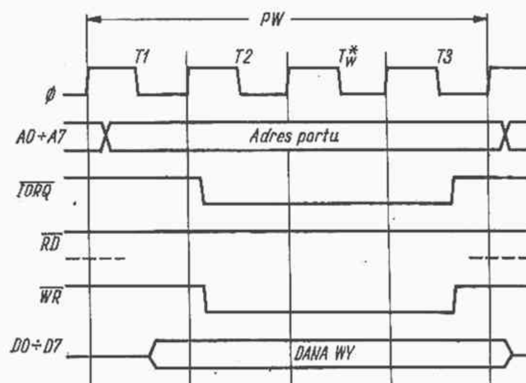


Rys. 5. Model portu wyjściowego typu rejestr wyjściowy

RWY — rejestr wyjściowy (tablica szkolna)
$\overline{ACK}$ — sygnał potwierdzający odczytywanie danej przez urządzenie zewnętrzne
$\overline{ACK}$ = L — urządzenie zewnętrzne odczytuje daną z rejestru wyjściowego RWY
$\overline{ACK}$ = zmiana z „L" na „H" — koniec odczytywania danej
$\overline{OBF}$ — sygnał informujący urządzenie zewnętrzne o stanie rejestru RWY
$\overline{OBF}$ = L — rejestr wyjściowy pełny, tzn. mikroprocesor wpisał daną do rejestru RWY, lecz urządzenie zewnętrzne jeszcze jej nie odczytało
$\overline{OBF}$ = H — rejestr wyjściowy pusty, tzn. urządzenie zewnętrzne odczytało daną z rejestru RWY. Mikroprocesor może wpisać następną daną
INTR — sygnał zgłoszenia przerwania
INTR = L — brak zgłoszenia
INTR = H — zgłoszenie przerwania. Port wyjściowy zgłasza przerwanie, gdy rejestr wyjściowy jest pusty ($\overline{OBF}$ = H) i sygnał $\overline{ACK}$ zmienił swój stan z „L" na „H"
INT — wejście przerywające mikroprocesora
INT = H — zgłoszenie przerwania
INT = L — brak zgłoszenia

Wykres czasowy cyklu zapisu przedstawiono na rysunku 6. Na początku taktu T1 mikroprocesor ustawia adres portu wyjściowego, zaś w jego środku stabilną daną wyjściową. sygnały sterujące (IORQ i WR) są uaktywniane na początku taktu T2. Ostateczny wpis informacji do portu wyjściowego następuje wraz z narastającym zboczem sygnału WR w połowie taktu T3.

Tym odcinkiem kończymy pierwszą część cyklu „Podstawy techniki mikroprocesorowej". Osoby zainteresowane formą wykładu wprowadzającego w tajniki mikroelektroniki, prezentowanego przez Pana Stanisława Gardynika, odsyłamy do jego firmy „MIK" 05-090 Raszyn, ul. Olszowa 68, gdzie mogą nabyć kolejne tomiki jego książek oraz płytki i elementy do samodzielnego montażu sterownika CA 80. Na naszych łamach wrócimy do tematu w przyszłości, o ile nasi młodzi czytelnicy wyrażą zainteresowanie taką żartobliwą formą artykułów. Oczekujemy również sugestii dotyczących tematyki kolejnych cykli w Klubie Młodych Elektroników. □



Rys. 6. Cykl zapisu portu wyjściowego PW (ang port write)
T_W^* — takt oczekiwania wstawiany przez mikroprocesor w każdym cyklu PW.

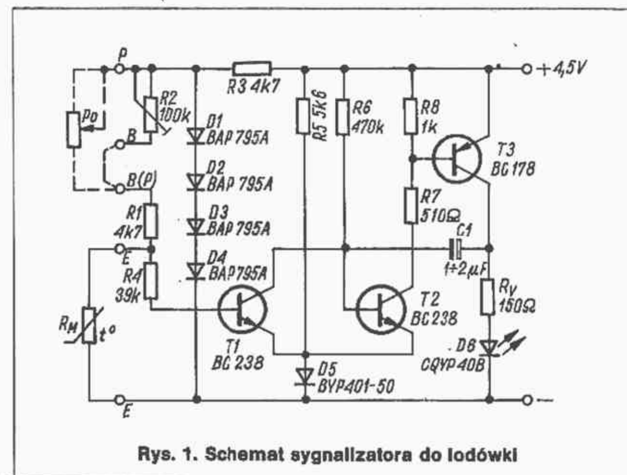
Sygnalizator temperatury do lodówki

Henryk Pasieka

Opisane urządzenie zostało wykonane i praktycznie wypróbowane w laboratorium redakcji.
Sygnalizator jest przeznaczony do kontroli temperatury podczas rozmrażania chłodziarki domowej, a także do pomiaru temperatury wewnątrz chłodziarki. Sygnalizator ten może mieć inne zastosowania związane z pomiarem i kontrolą temperatury cieczy, gazów, ciał stałych w warunkach domowych, jak również przemysłowych.

Schemat sygnalizatora jest przedstawiony na rys. 1. Sygnalizator składa się z dwóch stopni i zbudowany jest z trzema tranzystorami. Poza tym zastosowano w układzie pięć diod półprzewodnikowych oraz na wyjściu wskaźnik optyczny typu LED; zaś na wejściu termistor jako czujnik temperatury.

Pierwszym stopniem układu jest wzmacniacz prądu stałego z tranzystorem T1, drugim stopniem jest multiwibrator komplementarny z tranzystorami T2 i T3 wytwarzający przebiegi w kształcie zbliżonym do prostokąta. Generator ten jest dwustopniowym wzmacniaczem oporowym objętym dodatnim sprzężeniem zwrotnym tak silnym, że oba tranzystory na przemian przechodzą ze stanu nasycenia w stan odcięcia i odwrotnie. Okres drgań wytwarzanych przez ten multiwibrator zależy przede wszystkim od parametrów układu.



Rys. 1. Schemat sygnalizatora do lodówki

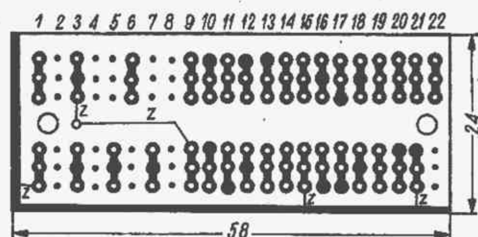
Układ sygnalizatora uruchamia czujnik temperatury, którego rezystancja zmienia się zależnie od temperatury otoczenia, malejąc przy wzroście temperatury i odwrotnie. Czujnik jest dołączony do zacisków „E" układu sygnalizatora. Przy określonej temperaturze czujnika, a tym samym rezystancji termistora, oraz określonej rezystancji rezystora nastawnego R2, układ zaczyna działać, co objawia się krótkimi błyskami diody D6. Tranzystor T1 pełni funkcję elementu progowego, który uruchamia multiwibrator, a rezystor nastawny R2 znajdujący się w obwodzie wejściowym tranzystora T1 służy do ustalenia progu zadziałania układu.

Uruchamianie układu

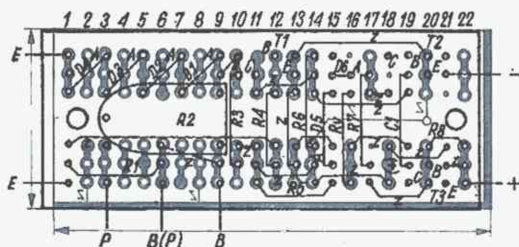
Po włączeniu napięcia zasilania do układu sygnalizatora rezystor nastawny R2 ustawia się w skrajne lewe położenie, co odpowiada minimalnej jego rezystancji. Prąd pobierany ze źródła płynie przez gałęzie układu z diodami D1÷D4, z rezystorem R5 i diodą D5 oraz z rezystorem R2 i termistorem RM, a także przez rezystor R6 i tranzystor T1. Taki stan układu określa się jako postojowy. Następnie, regulując rezystor nastawny R2 w prawo, w kierunku większych jego rezystancji, uzyska się stan, kiedy zacznie płynąć prąd przez tranzystor T2 i diodę D5. Malejący prąd kolektora tranzystora T1 wywoła taki spadek napięcia na rezystorze R6, że spowoduje to polaryzację bazy tranzystora T2 potencjałem dodatnim. Prąd płynący przez tranzystor T2 wywoła spadek napięcia na rezystorze R8, powodując polaryzację bazy tranzystora T3 potencjałem ujemnym. Przez tranzystor T3 i LED zacznie płynąć prąd. Między wyjściem tranzystora T3, a wejściem tranzystora T2 istnieje dodatnie sprzężenie zwrotne przez kondensator C1 powodujące, że układ oscyluje dając krótkie błyski świetlne.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, którą można wykonać z typowej płytki montażowej (do nabycia w handlu). Na stronie elementów płytki, wykonuje się konieczne połączenia przewodem w izolacji zabezpieczającej przed przypadkowym zwarciem.

Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce montażowej. W układzie zastosowano: dwa tranzystory typu BC238 jako T1 i T2, tranzystor typu BC178 jako T3, cztery diody przełączające typu BAP795A jako D1 ÷ D4, diodę prostowniczą typu BYP401–50 jako D5, LED typu CQYP40B jako



Rys. 2. **Płytka drukowana** (z — zwora z drutu)



Rys. 3. **Schemat montażowy** (z — zwora z drutu)

wskaźnik optyczny, rezystory zwykłe i nastawne małej mocy, np. 0,125 W, termistor typu NTC110 o rezystancji nominalnej 12kΩ ± 10%. Można zastosować też inny typ termistora o podobnej rezystancji i odpowiedniej mocy. Prąd płynący przez termistor włączony do układu nie powinien go nagrzewać, ponieważ pomiar temperatury nie będzie wtedy miarodajny.

Źródłem zasilania układu sygnalizatora może być bateria płaska typu 3R12 lub trzy baterie typu R20. Diody D1 ÷ D4 zastowane w układzie służą do stabilizacji napięcia zasilającego czujnik temperatury. Ponieważ praca diod jest zależna od temperatury otoczenia, należy dążyć do ograniczenia jej wpływu na parametry diod. Zależne od temperatury są też: dioda D5 i złącze baza-emiter tranzystora T1, należy więc również dążyć do ograniczenia wpływu temperatury otoczenia na pracę tych elementów. Rezystancje rezystora R5 określa tzw. histerezę włączania i wyłączania układu.

Zastosowany na wyjściu układu sygnalizatora wskaźnik optyczny, w postaci diody świetlnej z rezystorem RV, ograniczającym prąd diody, można zastąpić wskaźnikiem dźwiękowym w postaci wkładki słuchawkowej. Można włączyć również oba wskaźniki jednocześnie, łącząc je ze sobą szeregowo z pominięciem rezystora RV. Rezystancja wkładki słuchawkowej np. typu W66 wynosi ok. 230Ω. Rezystancja ta jest wprawdzie trochę wyższa od wartości rezystora RV, lecz nie wpłynie to w znaczący sposób na jasność świecenia LED.

W celu zwiększenia częstotliwości sygnału wyjściowego sygnalizatora, bez względu na rodzaj zastosowanego wskaźnika, należy zmniejszyć pojemność kondensatora C1 lub rezystancję rezystora R6. Odwrotnie zwiększając wartość tych elementów uzyska się zmniejszenie częstotliwości.

Czujnik temperatury dołączamy do układu sygnalizatora dwoma cienkimi i miękkimi przewodami w izolacji, co umożliwia swobodne przemieszczanie czujnika, precyzyjnie istalowanie we wnętrzu chłodziarki, czy też swobodne manewrowanie sygnalizatorem bez ograniczeń ze strony czujnika. Dla wygody ustawień rezystancji rezystora R2, która ustala próg działania układu dla różnych temperatur, można ten rezystor zastąpić potencjometrem obrotowym Po, zaopatrując go w gałkę. Potencjometr dołącza się do zacisków układu „P" i „B(P)", usuwając jednocześnie zworę z zacisków „B" i „B(P)".

Sygnalizator uruchamiamy przez włączenie źródła zasilania do układu. Przy gałce potencjometru ustawionej w lewym skrajnym położeniu (odpowiada to minimalnej jego rezystancji), a także po umieszczeniu czujnika temperatury w obiekcie badanym, wskaźnik optyczny nie będzie dawał błysków świetlnych. Pokręcając następnie gałką potencjometru w prawą stronę, w pewnym momencie pojawią się błyski LED. Nie należy dalej pokręcać gałką potencjometru chociaż przy dalszym obracaniu gałką w prawo LED będzie nadal błyskać. Moment pojawienia się błysków świetlnych na sygnalizatorze będzie odpowiadać określonej temperaturze. Znając wartość tej temperatury, np. pomierzonej za pomocą termometru, można określić ją przez zaznaczenie położenia gałki potencjometru. Postępując podobnie dla innych temperatur dodatnich i ujemnych można wycechować gałkę potencjometru w wartościach temperatur. Ruch obrotowy gałki w prawo będzie odpowiadać coraz niższym temperaturom dodatnim włącznie z temperaturami ujemnymi. Tak wycechowany sygnalizator może służyć do pomiarów temperatury, a nie tylko do jej kontroli.

W badaniach sygnalizatora ograniczono się tylko do pomiaru temperatur w przedziale od +40°C do −5°C dlatego, że w podstawowym zastosowaniu miał służyć tylko do kontroli temperatury. Można byłoby rozszerzyć zakres pomiarowy temperatur sygnalizatora, należałoby jednak przeprowadzić stosowne próby. Zastosowany tu termistor jest dostosowany do pracy w przedziale temperatur od +100°C do −25°C. Taki przedział temperatur niewątpliwie rozszerzyłby zakres stosowania i użytkowania sygnalizatora.

Pobór prądu ze źródła zasilania przez układ sygnalizatora w czasie pracy, gdy stan ten jest sygnalizowany świeceniem się wskaźnika na wyjściu układu, jest rzędu kilku mA przy temperaturze czujnika ok. 20°C. Pobór prądu przez układ w czasie czuwania sygnalizatora (przy braku sygnału na wyjściu) wynosi ok. 1 mA. □

Ogłoszenia i reklamy w „Radioelektroniku" najlepszą promocją

Nasze czasopismo jest przeznaczone dla szerokiego kręgu elektroników i elektryków, zawodowców i hobbystów. Zajmuje się najważniejszymi dziedzinami elektroniki, jak np.: radio–telewizja–wideo, elektroakustyka, elektronika przemysłowa, elektronika samochodowa, miernictwo, elektroniczne podzespoły, technika komputerowa — hardware. Jesteśmy jedynym polskim czasopismem elektronicznym o szerokim zakresie tematycznym i bardzo dużym nakładzie 150÷220 tys. egzemplarzy.

„Radioelektronika" nikt nie wyrzuca po przeczytaniu. Czytelnicy go zbierają, kompletują całe roczniki i często do niego wracają. Ogłoszenia i reklamy u nas są więc znacznie skuteczniejsze.

Przyjmowanie i ceny ogłoszeń. Zlecenia na zamieszczanie ogłoszeń i reklam przyjmuje redakcja. Należy przesłać pod adresem redakcji: **Redakcja „Radioelektronik", ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa czytelnie napisaną treść ogłoszeniową oraz dowód wpłaty na konto WCIKT SIGMA-NOT Spółka z o.o. PBK III O/W-wa 370015-1573.** Na dowodzie wpłaty prosimy zaznaczyć, że **wpłata dotyczy ogłoszenia w „Radioelektroniku".**

I i IV strona okładki — pełny kolor

1 strona — 3.520	2/3 strony — 2.880	1/3 strony — 1.600
3/4 strony — 3.200	1/2 strony — 2.240	1/4 strony — 1.280
		1/8 strony — 960

Uwaga! na I stronie okładki zamieszczamy ogłoszenia wielkości 3/4 strony o treści i formie uzgodnionej z redakcją.

Strony tekstowe

1 strona — 1.100	2/3 strony — 900	1/3 strony — 500
3/4 strony — 1.000	1/2 strony — 700	1/4 strony — 400
		1/8 strony — 300

Ogłoszenia drobne: 6000 zł za cm² lub 3000 zł za 1 słowo. Ceny obejmują opracowanie graficzne ogłoszenia. Za powtórzenie ogłoszenia udzielamy rabatu: za 5-krotne — 10%, za 6–10-krotne — 20%, za 11-krotne i więcej — 30% (ceny podane w tys. zł).

Wykaz telewizyjnych stacji nadawczych

Czyniąc zadość życzeniom naszych Czytelników zamieszczamy, w dwóch częściach, wykaz stacji telewizyjnych nadających w Polsce. W kolejnych tablicach znajdują się informacje o stacjach nadających program I, program II, o stacjach retransmitujących programy I i II oraz o stacjach retransmitujących programy zagraniczne. Oddzielnie podano wykaz stacji podzielonych wg województw. Informacje otrzymaliśmy z Zarządu Służby Radiokomunikacyjnej Dyrekcji Generalnej PPTT.

Stacje nadające I program

Nazwa stacji	Kanał	Często-tliwość wizji (MHz)	Często-tliwość fonii (MHz)	Pola-ryza-cja ante-ny	Moc zain-stalowana d — duża śr — śred. m — mała
Białystok	8	191,257812	197,757812	H	d
Bydgoszcz	1	49,7487	56,2487	H	d
Gdańsk	10	207,256510	213,756510	H	d
Jelenia Góra	30	543,2396	549,7396	H	d
Katowice	8	191,251302	197,751302	H	d
Kłodzko	52	719,25	725,75	H	śr
Kielce	3	77,259114	83,759114	H	d
Koszalin	8	191,244800	197,744800	V	d
Kraków	10	207,25	213,75	H	d
Kudowa	34	575,239584	581,739584	H	d
Lublin	9	199,246100	205,746100	H	d
Łódź	7	183,251302	189,751302	H	d
Olsztyn	9	199,251610	205,751602	V	d
Opole	40	623,260400	629,760400	H	d
Ostrołęka	7	183,263020	189,763020	V	m
Piła	2	59,253906	65,753906	H	d
Poznań	9	199,252604	205,752604	H	d
Poznań	33	567,25	573,75	H	m
Przemyśl	24	495,25	501,75	H	d
Rabka	31	551,25	557,75	H	śr
Rzeszów	12	223,260412	229,760412	V	d
Sierpc	29	535,25	541,75	H	d
Siedlce	52	719,239584	725,739584	H	d
Suwałki	5	93,253906	99,753906	H	d
Szczecin	12	223,2578	229,7578	H	d
Świnoujście	10	207,247396	213,747396	V	m
Warszawa	2	59,260416	65,760416	H	d
Warszawa	27	519,260416	525,760416	H	śr
Wałbrzych	9	199,259114	205,759114	H	m
Wrocław	12	223,251302	229,751302	H	d
Zamość	10	207,253906	213,753906	V	d
Zakopane	12	223,2539	229,7539	H	m
Zgorzelec	11	215,260416	221,760416	H	m
Zielona Góra	3	77,252604	83,752604	H	d

Stacje nadające II program

Nazwa stacji	Kanał	Często-tliwość wizji (MHz)	Często-tliwość fonii (MHz)	Pola-ryza-cja ante-ny	Moc zain-stalowana d — duża śr — śred. m — mała
1	2	3	4	5	6
Białystok	11	215,257812	221,757812	V	śr
Bydgoszcz	12	223,2461	229,7471	V	śr
Bydgoszcz	36	591,23958	597,73958	H	śr
Człuchów	39	615,260417	621,760417	H	śr
Elbląg	21	471,25	477,75	H	śr
Gdynia	3	77,247396	83,7473	H	śr
Giżycko	11	215,256510	221,756510	H	m
Jelenia Góra	35	583,239602	589,739602	H	d
Katowice	21	471,25	477,75	H	d
Katowice	6	175,246094	181,746094	H	d
Kielce	5	93,255208	99,755208	H	śr
Kielce	28	527,25	533,75	H	d
Kłodzko	38	607,239584	613,739584	H	śr
Konin	34	575,260416	581,760416	H	m
Koszalin	11	215,25	221,75	V	śr
Kraków	33	567,260416	573,760416	H	d
Kudowa	41	631,260416	637,760416	H	m
Lębork	25	503,239584	509,739584	H	śr
Lublin	2	59,251302	65,751302	V	śr
Łomża	38	607,239584	613,739584	H	m
Łódź	10	207,243490	213,743490	V	śr
Mrągowo	38	607,25	613,75	H	m
Olsztyn	26	511,249584	517,749584	H	d
Opole	23	487,2396	493,7396	H	d
Ostrołęka	24	495,25	501,75	H	m
Piła	24	495,260416	501,760416	H	śr
Poznań	11	215,257812	221,757812	H	m
Poznań	27	519,25	525,75	H	d
Przemyśl	41	631,25	637,75	H	d
Rabka	36	591,25	597,75	H	śr
Rzeszów	7	183,248698	189,748698	V	śr
Rzeszów	29	535,260416	541,760416	H	śr
Siedlce	37	599,25	605,75	H	śr
Sierpc	39	615,239584	621,739584	H	d
Słupsk	40	623,25	629,75	H	śr
Suwałki	36	591,25	597,75	H	śr
Szczecin	30	543,25	549,75	H	d
Szczecin	7	183,2565	189,7565	V	m
Świnoujście	33	567,260416	573,760416	H	śr
Tarnów	22	479,25	485,75	H	śr
Toporzyk-Łobez	35	583,25	589,75	H	śr
Wałbrzych	32	559,23958	565,7358	H	m
Warszawa	11	215,25	221,75	H	d
Wrocław	2	59,251302	65,751302	H	śr
Wrocław	25	503,239584	509,739584	H	d
Zakopane	28	527,2422	533,7422	H	m
Zakopane	34	575,25	581,75	H	m
Zamość	36	591,239584	597,739584	H	d
Zielona Góra	29	535,239584	541,739584	H	d
Zielona Góra	10	207,244792	213,744792	H	m

Stacje retransmitujące I program. Stacje mają moc rzędu 10 W

Nazwa stacji	Kanał	Często-tliwość wizji (MHz)	Często-tliwość fonii (MHz)	Pola-ryza-cja ante-ny
1	2	3	4	5
Baligród	5	93,256510	99,756510	V
Bardo Śląskie	1	49,25	56,75	H
Bierutowice	7	183,25	189,75	H
Bircza	10	207,244792	213,744792	H
Bogatynia	3	77,246094	83,746094	H
Bogatynia	26	511,25	517,75	H
Brenna	26	511,247396	517,747396	H
Chodzież	11	215,25	221,75	H
Cieszyn	11	215,25	221,75	H
Ciechanów	50	703,25	709,75	H
Cisna	7	183,25	189,75	H
Czarna	9	199,25	205,75	H
Duszniki	10	207,257812	213,757812	H
Działoszyn	2	59,25	65,75	H
Gdańsk	5	93,25	99,75	H
Gdynia	7	183,25	189,75	H
Giżycko	1	49,243490	56,743490	H
Giżycko	24	495,25	501,75	H
Głuszyca	30	543,260416	549,760416	H
Głuszyca	39	615,239584	621,739584	H
Gorlice	49	695,25	701,75	H
Grybów	8	191,25	197,75	V
Gryfice	10	207,25	213,75	H
Hoczew	4	85,25	91,75	H
Iwonicz	7	183,25	189,75	H
Jarosław	5	93.25	99.75	V

1	2	3	4	5
Jaworzyna Kryn.	41	631,25	637,75	H
Jedlina Zdrój	5	93,246094	99,746094	H
Jedlina Zdrój	31	551,25	557,75	H
Kalisz	28	527,25	533,75	H
Kamienna Góra	5	93,246094	99,746094	H
Kasprowy Wierch	1	49,251302	56,751302	H
Kętrzyn	31	551,25	557,75	H
Kłodzko	8	191,25	197,75	H
Kołobrzeg	28	527,239584	533,739584	H
Komańcza	10	215,243490	221,743490	H
Konin	22	479,260416	485,760416	H
Koszalin	28	527,25	533,75	H
Krościenko	12	223,25	229,75	V
Krzemienna	10	207,252604	213,752604	H
Krynica	10	207,257812	213,757812	H
Kudowa-Kulin	3	77,247396	83,747396	H
Lądek Zdrój	9	199,25	205,75	V
Leśna	7	183,25	189,75	H
Limanowa	5	93,25	99,75	H
Lubawa	12	223,25	229,75	V
Lubawka	50	703,260416	709,760416	H
Lutowiska	7	183,25	189,75	H
Łańsk	12	223,259114	229,259114	H
Łobez	7	183,25	189,75	H
Mieroszów	7	183,25	189,75	H
Międzybrodzie	5	93,25	99,75	H
Mława	3	77,25	83,75	V
Mrągowo	11	215,25	221,75	V
Muczne	10	207,25	213,75	H
Muszyna	8	191,25	197,75	V
Nowa Ruda	7	183,25	189,75	H
Nowa Ruda–Słupiec	11	215,239584	221,739584	H
Nowe Miasto	7	183,25	189,75	V
Olszanica	7	183,25	189,75	H
Ostrów Mazowiecka	10	207,25	213,75	V
Piechowice	8	191,25	197,75	H
Piwniczna	1	49,25	56,75	H
Piwniczna	35	583,260416	589,760416	H
Polanica	10	207,25	213,75	H
Poręba Wielka	23	487,239584	493,739584	H
Przehyba	7	183,253906	189,753906	H
Przemyśl	7	183,25	189,75	H
Racibórz	3	77,25	83,75	H
Radków	2	59,25	65,75	H
Rajcza	4	85,25	91,75	H
Rawa Mazowiecka	9	199,252604	205,752604	H
Rymanów	1	49,25	56,75	V
Rymanów	27	519,239584	525,739584	H
Rytro	4	85,242188	91,742188	H
Rzepedź	7	183,247396	189,747396	H
Rzeszów	5	93,239584	99,739584	H
Sanok	10	207,25	213,75	V
Sokołowsko	29	535,25	541,75	H
Solina Jawor	9	199,25	205,75	H
Solina Bóbrka	11	215,25	221,75	H
Stalowa Wola	31	551,239584	557,239584	H
Stuposiany	9	199,25	205,75	H
Stuposiany	38	607,25	613,75	H
Sucha Beskidzka	7	183,25	189,75	H
Szczawnica	9	199,252604	205,752604	H
Szczyrk Jaworzyna	11	215,247396	221,747396	H
Szczyrk Skrzyczne	24	495,239584	501,739584	H
Szczytna I	9	199,25	205,75	H
Szczytna II	11	215,259114	221,759114	H
Szklarska Poręba	7	183,25	189,75	H
Świeradów	9	199,25	205,75	V
Świerzawa	22	479,239584	485,739584	H
Tarnawa	7	183,25	189,75	H
Tomaszów Maz.	12	223,25	229,75	H
Trójca	40	623,260416	629,760416	H
Trzebiatów	7	183,25	189,75	V
Tylmanowa	26	511,239584	517,239584	H
Tymbark	12	223,25	229,75	H
Ujsoły	5	93,242188	99,742188	H
Ustroń	33	567,25	573,75	H
Ustrzyki Dolne	3	77,246094	83,746094	V
Walim	2	59,25	65,75	H
Wągrowiec	7	183,25	189,75	V
Winiary	5	93,239584	99,739584	H
Wleń	24	495,239584	501,739584	H
Wisła	3	77,25	83,75	H
Włocławek	8	191,25	197,75	H
Wojcieszów	7	183,247396	189,747396	V
Wołkowyja	10	199,25	205,75	H
Zatwarnica	7	183,244792	189,744792	H
Zawoja Miśkowców	5	93,25	99,75	H
Zawoja Kolisty	7	183,25	189,75	H
Zgorzelec	49	695,25	701,75	H
Żary	7	183,25	189,75	V
Żegiestów Zdrój	12	223,260416	229,760416	H
Żegiestów Wieś	7	183,257812	189,757812	H
Żywiec	7	183,248698	189,748698	H

Stacje retransmitujące II program. Stacje mają moc rzędu 10 W

Nazwa stacji	Kanał	Częstotliwość wizji (MHz)	Częstotliwość fonii (MHz)	Polaryzacja anteny
1	2	3	4	5
Baligród	37	599,239584	605,739584	H
Bardo Śląskie	22	479,236980	485,736980	H
Bełchatów	26	511,260416	517,760416	H
Bogatynia	40	623,251302	629,751302	H
Brenna	39	615,239584	621,739584	H
Chełm	38	607,260416	613,760416	H
Chodzież	21	471,255208	477,755208	H
Ciechanów	33	567,25	573,75	H
Cieszyn	24	495,239584	501,739584	H
Częstochowa	31	551,260416	557,760416	H
Duszniki	27	519,25	525,75	H
Głuszyca	28	527,260416	533,760416	H
Gołdap	29	535,260416	541,760416	H
Gorlice	32	559,239584	565,739584	H
Grudziądz	25	503,260416	509,760416	H
Grybów	32	559,239584	565,739584	H
Hoczew	10	207,239584	213,739584	H
Iwonicz	22	479,260416	485,760416	H
Jaworzyna Krynicka	52	719,260416	725,760416	H
Jedlina Zdrój	33	567,25	573,75	H
Kalisz	31	551,25	557,75	H
Kętrzyn	52	719,239584	725,739584	H
Kołobrzeg	38	607,239584	613,739584	H
Kraków Krzemionki	40	623,239584	629,739584	H
Krościenko	41	631,239584	637,739584	H
Krynica	25	503,242188	509,742188	H
Lądek Zdrój	26	511,260416	517,760416	H
Leśna	28	527,25	533,75	H
Limanowa	25	503,25	509,75	H
Lubawka	33	567,25	573,75	H
Mieroszów	40	623,239584	629,739584	H
Międzybrodzie	26	511,257812	517,757812	H
Muszyna	24	495,260416	501,760416	H
Nowa Karczma	37	599,239584	605,739584	H
Nowa Ruda	28	527,260416	533,760416	H
Nowa Ruda–Słupiec	22	479,239584	485,739584	H
Piechowice	21	471,25	477,75	H
Piotrków Tryb.	32	559,25	565,75	H
Piwniczna	40	623,25	629,75	H
Poręba Wielka	25	503,239584	509,739584	H
Przehyba	39	615,25	621,75	H
Radków	28	527,25	533,75	H
Rymanów	22	479,239584	485,739584	H
Rytro	23	487,239584	493,739584	H
Rzepedź	38	607,247396	613,747396	H
Sanok	52	719,25	725,75	H
Sieradz	12	223,25	229,75	H
Sokołowsko	41	631,239584	637,739584	H
Solina Jawor	35	583,25	589,75	H
Szczyrk-Skrzyczne	41	631,239584	637,739584	H
Stuposiany	32	479,25	485,75	H
Szczawnica	23	487,239584	493,739584	H
Szczecinek	21	471,257812	477,757812	H
Szczytna I	26	511,239584	517,739584	H
Szczytna II	33	567,260416	573,760416	H
Świerzawa	33	567,25	573,75	H
Tomaszów Maz.	32	559,25	565,75	H
Trzcińsk	37	599,260416	605,760416	H

1	2	3	4	5
Tylmanowa	31	551,25	557,75	H
Tymbark	52	719,25	725,75	H
Ustroń	40	623,25	629,75	H
Ustrzyki Dolne	49	695,239584	701,739584	H
Walim	28	527,25	533,75	H
Wleń	49	695,25	701,75	H
Wągrowiec	38	607,260416	613,760416	H
Wieluń	37	599,239584	605,739584	H
Włocławek	24	495,239584	501,739584	H
Wojcieszów	28	527,239584	533,739584	H
Wołkowyja	52	719,25	725,75	H
Zatwarnica	22	479,239584	485,239584	H
Zawoja Miśkowców	23	487,25	493,75	H
Zawoja Kolisty	26	511,239584	517,739584	H
Zgorzelec	44	655,25	661,75	H
Żeglestów Zdrój	26	511,25	517,75	H
Żeglestów Wieś	35	583,25	589,75	H
Żywiec	50	703,25	709,75	H

Stacje telewizyjne retransmitujące programy zagraniczne

Program	Nazwa stacji	Kanał	Często-tliwość wizji (MHz)	Często-tliwość fonii (MHz)	Pola-ryza-cja ante-ny	Moc zain-stalo-wana
ZSRR TV 1	Szczecin	3	77,25	83,75	H	m
ZSRR TV 1	Warszawa	51	711,239584	717,739584	H	śr
Włochy RAI 1	Kraków	50	703,25	709,25	H	m[1]

[1] Przewiduje się zwiększenie mocy do dużej

Stacje retransmisyjne podzielone wg województw

białostockie — Brenna I i II pr. TV
bialsko-podlaskie — Cieszyn I i II pr. TV
bielskie — Międzybrodzie I i II pr. TV
— Rajcza I pr. TV
— Sucha Beskidzka I pr. TV
— Szczyrk Jaworzyna I pr. TV
— Szczyrk Skrzyczne I i II pr. TV
— Ujsoły I pr. TV
— Ustroń I i II pr. TV
— Wisła I pr. TV
— Zawoja Kolisty I i II pr. TV
— Zawoja Miśkowców I i II pr. TV
— Żywiec I i II pr. TV
bydgoskie — Chełm II pr. TV
chełmskie — Ciechanów I i II pr. TV
ciechanowskie — Mława I pr. TV
częstochowskie — Częstochowa II pr. TV
elbląskie — Gdańsk I pr. TV
gdańskie — Gdynia I pr. TV
— Trzcińsk II pr. TV
gorzowskie — Bierutowice I pr. TV
jeleniogórskie — Bogatynia I i II pr. TV
— Działoszyn I pr. TV
— Kamienna Góra I pr. TV
— Leśna I i II pr. TV
— Lubawka I i II pr. TV
— Nowa Karczma II pr. TV
— Piechowice I i II pr. TV
— Szklarska Poręba I pr. TV
— Świerzawa I i II pr. TV
— Świeradów I pr. TV
— Wleń I i II pr. TV
— Wojcieszów I i II pr. TV
— Zgorzelec I i II pr. TV
kaliskie — Kalisz I i II pr. TV
katowickie, kieleckie — Racibórz I pr. TV
konińskie — Konin I pr. TV
koszalińskie — Szczecinek II pr. TV
— Kołobrzeg I i II pr. TV
— Koszalin I pr. TV
krakowskie — Krzemionki II pr. TV
— Winiary I pr. TV
krośnieńskie — Baligród I i II pr. TV

krośnieńskie — Cisna I pr. TV
— Czarna I pr. TV
— Hoczew I i II pr. TV
— Iwonicz I i II pr. TV
— Komańcza I pr. TV
— Krzemienna I pr. TV
— Lutowiska I pr. TV
— Muczna I pr. TV
— Olszanica I pr. TV
— Rymanów I i II pr. TV
— Rzepedź I i II pr. TV
— Sanok I i II pr. TV
— Solina Bóbrka I pr. TV
— Solina Jawor I i II pr. TV
— Stuposiany I i II pr. TV
— Tarnawa I pr. TV
— Trójca I pr. TV
— Ustrzyki Dolne I i II pr. TV
— Wołkowyja I i II pr. TV
— Zatwarnica I i II pr. TV
legnickie — Gorlice I i II pr. TV
leszczyńskie — Grybów I i II pr. TV
lubelskie — Jaworzyna Krynicka I i II pr. TV
łomżyńskie — Kasprowy Wierch I pr. TV
łódzkie — Krościenko I i II pr. TV
nowosądeckie — Krynica I i II pr. TV
— Limanowa I i II pr. TV
— Muszyna I i II pr. TV
— Piwniczna I i II pr. TV
— Poręba Wielka I i II pr. TV
— Przehyba I pr. TV
— Rytro I i II pr. TV
— Szczawnica I i II pr. TV
— Tylmanowa I i II pr. TV
— Tymbark I i II pr. TV
— Żeglestów Wieś I i II pr. TV
— Żeglestów Zdrój I i II pr. TV
olsztyńskie — Kętrzyn I i II pr. TV
— Lubawa I pr. TV
— Łańsk I pr. TV
opolskie — Ostrów Maz. I pr. TV
ostrołęckie — Chodzież I i II pr. TV
pilskie — Wągrowiec I i II pr. TV
piotrkowskie — Bełchatów II pr. TV
— Piotrków Tryb. II pr. TV
— Tomaszów I i II pr. TV
płockie — Bircza I pr. TV
poznańskie — Jarosław I pr. TV
przemyskie — Przemyśl I pr. TV
radomskie, rzeszowskie — Rzeszów I pr. TV
siedleckie — Sieradz II pr. TV
sieradzkie — Wieluń II pr. TV
skierniewickie — Rawa Mazowiecka I pr. TV
słupskie — Giżycko I pr. TV
suwalskie — Gołdap II pr. TV
szczecińskie — Gryfice I pr. TV
— Łobez I pr. TV
— Trzebiatów I pr. TV
tarnobrzeskie — Stalowa Wola I pr. TV
tarnowskie — Grudziądz II pr. TV
toruńskie — Nowe Miasto Lubawskie I pr. TV
wałbrzyskie — Bardo Śląskie I i II pr. TV
— Duszniki Zdrój I i II pr. TV
— Głuszyca I i II pr. TV
— Jedlina Zdrój I i II pr. TV
— Kłodzko I pr. TV
— Kudowa Kulin I pr. TV
— Lądek Zdrój I i II pr. TV
— Mieroszów I i II pr. TV
— Nowa Ruda I i II pr. TV
— Nowa Ruda Słupiec I i II pr. TV
— Polanica I pr. TV
— Radków I i II pr. TV
— Sokołowsko I i II pr. TV
— Szczytna I I i II pr. TV
— Szczytna II I i II pr. TV
— Walim I i II pr. TV
warszawskie
włocławskie — Włocławek I i II pr. TV
wrocławskie
zamojskie
zielonogórskie — Żary I pr. TV

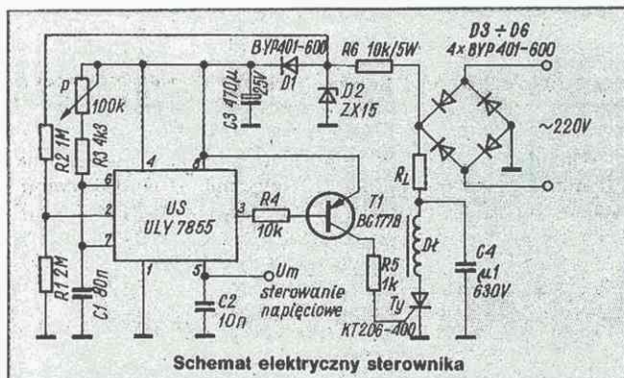
(ab)

ULY7855 jako sterownik tyrystorów i triaków

Grzegorz Mużdżyński

Do sterowania tyrystorów i triaków wykorzystuje się najczęściej generatory relaksacyjne z tranzystorami jednozłączowymi lub diakami. Wiele firm na świecie produkuje do tego celu specjalne układy scalone. Także z wykorzystaniem timera ULY7855 można wykonać dość prosty i uniwersalny sterownik tyrystorów i triaków.

W przedstawionym na rysunku układzie timer ULY7855 pracuje jako przerzutnik monostabilny. Wyprostowane dwupołówkowe napięcie sieci, ograniczone diodą Zenera D2 oraz dzielnikiem rezystorowym R1, R2, jest doprowadzane do



Schemat elektryczny sterownika

wejścia wyzwalającego układu US (wyprowadzenie 2). Przerzutnik jest wyzwalany opadającym zboczem każdej połówki napięcia sieci. Natomiast wyzwalanie tyrystora w stosunku do wyzwolenia przerzutnika monostabilnego jest opóźnione o czas: $t = 1{,}1 \cdot (P + R3) \cdot C1$.

Zmieniając rezystancję potencjometru P uzyskuje się zmianę czasu t, a tym samym wcześniejsze lub późniejsze wyzwolenie tyrystora. Odpowiada to zmianie fazowego kąta wyzwalania, z czym z kolei wiąże się zmiana mocy średniej zasilającej odbiornik R_L.

Powstające przy włączaniu tyrystora zakłócenia są eliminowane filtrem przeciwzakłóceniowym, utworzonym z dławika Dł i kondensatora C4. Dławik Dł można wykonać we własnym zakresie przez nawinięcie na odcinku pręta ferrytowego ok. 80 zwojów drutem DNE. Średnicę drutu trzeba dobrać do prądu obciążenia.

W czasie pracy monostabilnej układu ULY7855 można napięciowo sterować czasem trwania impulsu wyjściowego. Stwarza to prosty sposób sterowania układu z różnego rodzaju przetworników. Doprowadzając do wejścia 5 układu scalonego napięcie 0 ÷ 10 V, przy napięciu zasilającym 15 V, uzyskuje się taki sam efekt jak przy regulacji potencjometrem P. W tym wypadku potencjometr P jest wykorzystywany do nastawiania wartości minimalnej mocy oddawanej do odbiornika R_L.

Przedstawiony układ jest połączony galwanicznie z siecią. Dlatego przy jego uruchomieniu należy zachować szczególne środki ostrożności. Tę wadę można wyeliminować przez zastosowanie do zasilania układu scalonegu US zasilacza transformatorowego i przez wyzwalanie tyrystora za pomocą transoptora.

Przewidując zastosowanie innego typu tyrystora lub triaka, należy zwrócić uwagę na jego prąd wyzwalania i dobrać taką wartość rezystora R5, aby ten prąd można było uzyskać □

Samochodowy układ alarmowy CMOS

Leszek Halicki

W artykule opisano układ autoalarmu skonstruowanego z wykorzystaniem układów scalonych CMOS, dzięki czemu urządzenie pobiera niewielki prąd i jest odporne na zakłócenia.
Opisane urządzenie zostało wykonane i praktycznie wypróbowane w laboratorium redakcji.

Autoalarm spełnia następujące wymagania:
— jest blokowany przez ok. 26 s od momentu włączenia,
— ma dwa rodzaje wejść: pierwsze „zwłoczne", uruchamia alarm po czasie ok. 6 s od chwili otwarcia drzwi, drugie „natychmiastowe" wyzwala alarm natychmiast po otwarciu pokrywy bagażnika lub komory silnika,
— czas trwania sygnału alarmowego wynosi ok. 1 minuty i jest przerywany z częstotliwością ok. 1 Hz,
— do wejścia „zwłocznego" można dołączyć czujnik wibracyjny, co zabezpiecza m.in. przed zdjęciem kół,
— w czasie trwania sygnału alarmowego pulsują światła mijania z częstotliwością klaksonu.

Na rys. 1 przedstawiono schemat urządzenia alarmowego. Wykorzystano w nim dwa układy scalone CMOS: połowę układu MCY4013 — przerzutnik typu D oraz układ MCY74001 zawierający 4 bramki typu NOR.
Sygnał wyzwalający alarm jest doprowadzany do wejścia zegarowego układu scalonego US1 (3) za pomocą bramki B4 układu scalonego US2. Wejście 5 (DATA) układu US1 jest połączone na stałe z plusem zasilania, natomiast wejście ustawiające 6 (SET) — z minusem. W stanie czuwania urządzenia na wejściu 4 (RESET) przerzutnika występuje stan L (niski), wyjście 2 (Q_n) przerzutnika jest w stanie wysokim H. Kondensatory C3 i C4 są stale doładowywane przez diody D4 i D5. Dioda D5, kondensator C4 oraz rezystor R4 tworzą układ „zwłoki" (6 s) potrzebnej właścicielowi samochodu na wyłączenie ukrytym wyłącznikiem urządzenia alarmowego po wejściu do pojazdu. Dioda D4, kondensator C3 i rezystor R3 realizują funkcję ograniczenia czasu trwania sygnału alarmowego do ok. 1 minuty.
W stanie czuwania urządzenia na wejściu zegarowym przerzutnika jest utrzymywany stan niski. W momencie zwarcia któregokolwiek z przycisków drzwiowych (P1) lub wyłączników umieszczonych pod klapami (P2), a także pobudzenia czujnika wibracyjnego CW, na wejściu tym pojawia się stan wysoki. Zanegowana informacja z wejścia 5 (DATA) — stan L — zostaje przepisana na wyjście 2 przerzutnika. Umożliwia to rozładowanie się kondensatora C3 przez rezystor R3 oraz kondensatora C4 przez Rezysor R4. Wspólny koniec kondensatora C4 i rezystora R4 jest połączony bezpośrednio z wejściem 1 bramki B1 układu scalonego US2. Gdy kondensator C4 rozładuje się na tyle, że na wejściu tym pojawi się napięcie odpowiadające stanowi niskiemu (ok. 4 V), zostaje

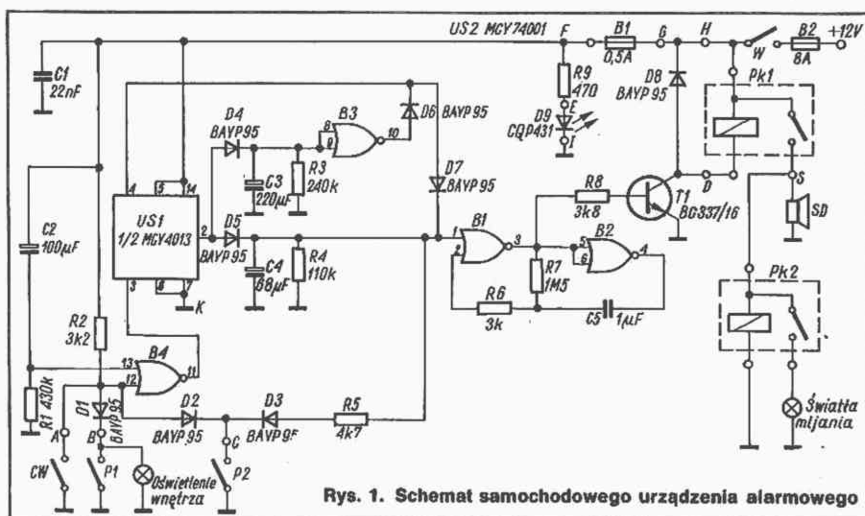
uruchomiony generator, wytwarzający napięcie prostokątne o częstotliwości powtarzania 1 Hz. Generator jest zbudowany z dwóch bramek NOR B1 i B2, z tym, że bramka B2 pracuje jako negator - (zwarte wejścia 5 i 6). Zewnętrznymi elementami generatora są rezystory R6 i R7 oraz kondensator C5, od ich wartości zależy częstotliwość przerywania sygnału alarmowego oraz świecenia świateł. Wspólny koniec kondensatora C3 i rezystora R3 jest połączony bezpośrednio z wejściami 8, 9 negatora B3. Bramka ta, połączona z wejściem 4 (RESET) przerzutnika za pomocą diody D6, ma za zadanie doprowadzenie do tego wejścia stanu H w chwili zakończenia alarmu tj. wtedy, kiedy napięcie na kondensatorze C3 spadnie do wartości ok. 4 V. Stan ten pojawia się na krótko na wejściu 4, po czym wejście to wchodzi w stan niski, tj. taki, jaki miało w stanie czuwania. Ta chwilowa zmiana wystarcza do zmiany stanu przerzutnika. Na wyjściu 2 pojawia się stan wysoki i kondensatory C3 i C4 zostają szybko naładowane. Generator sygnału akustycznego zostaje zablokowany, gdyż na wejściu bramki B1 pojawia się stan H.

Sygnał akustyczny zostaje przerwany i urządzenie wchodzi w stan czuwania, oczekując na pojawienie się następnego impulsu wyzwalającego na wejściu 3 przerzutnika.

Impulsy wyzwalające alarm są doprowadzane do wejścia 3 za pomocą bramki B4 układu scalonego US2. Wyjście tej bramki zmienia stan, tj. przechodzi ze stanu niskiego w wysoki, gdy do obu jej wejść są doprowadzone jednocześnie napięcia odpowiadające stanowi L. Do wejścia 12 bramki B4 dołączono bezpośrednio czujnik wibracyjny oraz pośrednio — przez diodę D1 — wyłącznik drzwi bocznych samochodu P1. Do punktu B instalacji elektrycznej pojazdu jest dołączona (przez producenta) żarówka oświetlenia wnętrza. Gdyby wyłącznik P1 był dołączony do wejścia 12 bramki bezpośrednio, to np. podczas jazdy samochodu każdorazowe uaktywnienie czujnika wstrząsowego CW powodowałoby zapalenie się żarówki. Do wejścia 13 bramki B4 dołączono układ tzw. blokady urządzenia alarmowego. Składa się on z połączonych szeregowo rezystora R1 oraz kondensatora C2. Blokada ta jest potrzebna użytkownikowi pojazdu na „bezpieczne" opuszczenie go po włączeniu urządzenia alarmowego wyłącznikiem W. Wartości elementów wyznaczają czas blokady na ok. 26 s. Po zamknięciu wyłącznika W na wejście 13 bramki B4 zostanie przeniesiony stan wysoki przez kondensator C2, jednocześnie na wejściu 12 bramki jest utrzymywany stan wysoki dzięki rezystorowi R2. Zwarcie wyłącznika P1 lub uaktywnienie czujnika CW powoduje pojawienie się na wejściu 12 bramki stanu niskiego, lecz dopóki na jej wejściu 13 jest stan wysoki, bramka nie zmienia stanu. Dopiero gdy kondensator C2 naładuje się (po czasie ok. 26 s) i na wejściu 13 bramki pojawi się napięcie odpowiadające stanowi niskiemu, zwarcie wejścia 12 do masy spowoduje zmianę stanu bramki.

Wejście zegarowe przerzutnika przechodzi w stan wysoki na czas zwarcia czujników dołączonych do wyprowadzenia 12 bramki B4. Wejście jest nazwane „zwłocznym", gdyż wyzwolenie sygnału alarmowego dołączonymi do niego czujnikami (punkty A i B) następuje dopiero po pewnym czasie, tj. po rozładowaniu się kondensatora C4. Czas ten jest nazywany czasem zwłoki (6 s). Do wejścia „zwłocznego" należy dołączać wszystkie drzwi boczne pojazdu.

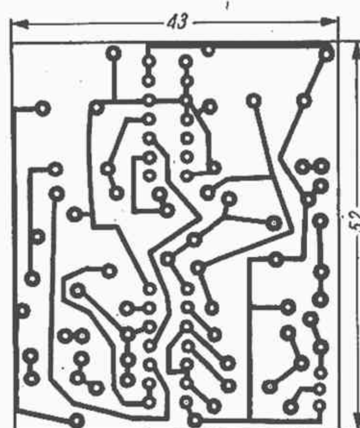
Otworzenie drzwi w czasie normalnej eksploatacji pojazdu powinno powodować zapalenie się żarówki oświetlającej wnętrze samochodu jeżeli nie została ona wyłączona wcześniej wyłącznikiem sufitowym. Jest to jednocześnie test umożliwiający stwierdzenie poprawnego działania wyłączników drzwiowych samochodu, będących jednocześnie czujnikami „zwłocznymi" urządzenia alarmowego.

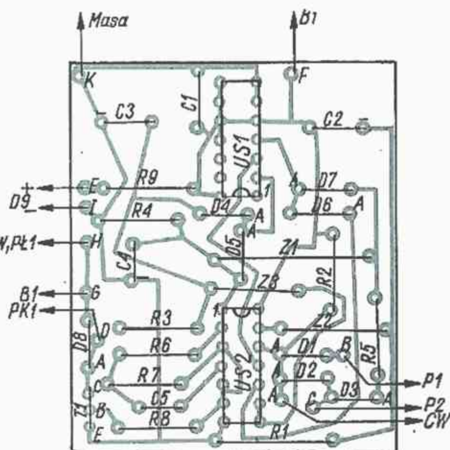


Rys. 1. Schemat samochodowego urządzenia alarmowego

Do punktu C układu dołączono dwa czujniki oznaczone na schemacie jako jeden — P2, tj. wyłączniki drzwiowe zamocowane pod pokrywami bagażnika oraz komory silnika. W stanie czuwania urządzenia każdorazowa próba otwarcia tych pokryw powinna spowodować natychmiastowe włączenie sygnału alarmowego, dlatego też czujnik P2 jest dołączony przez diodę D3 oraz rezystor R5 do wejścia 1 bramki B1 generatora sygnału akustycznego. Zwarcie czujnika P2 powoduje prawie natychmiastowe rozładowanie kondensatora C4. Jednocześnie na wejściu zegarowym przerzutnika pojawia się sygnał wyzwalający, gdyż wejście bramki B4 zostaje zwarte do masy przez diodę D2. Alarm trwa do momentu rozładowania kondensatora C3 tak, jak to ma miejsce w wypadku wyzwolenia alarmu czujnikiem „zwłocznym".

Wszystkie stałe czasu układu nie zależą od czasu zwarcia czujników P1 i P2. Oznacza to, że otwarcie np. klapy bagażnika i pozostawienie jej w takiej pozycji spowoduje alarm trwający ok. 1 minuty, po czym urządzenie przejdzie w stan czuwania. Do ponownego uruchomienia sygnału alarmowego jest konieczne zamknięcie, a następnie otwarcie pokrywy. W sytuacji, gdy użytkownik pojazdu po włączeniu urządzenia alarmowego pozostawi otwarte drzwi lub niedomkniętą klapę, np. bagażnika, sygnał alarmowy włączy się po ok. pół minucie, czyli po upływie czasu blokady i będzie trwać przez minutę. Sygnał akustyczny wytworzony przez generator (bramki B1 i B2) z wyjścia 3 bramki B1 jest doprowadzany przez rezystor R8 do bazy tranzystora T1, w obwód kolektorowy, którego włączono cewkę przekaźnika Pk1. Dioda D8 zabezpiecza tranzystor przed szkodliwymi przepięciami, powstającymi w czasie pracy klaksonu samochodowego. W urządzeniu zastosowano typowy przekaźnik samochodowy (do nabycia od czasu do czasu na stacjach benzynowych). Ma on jedynie trzy wyprowadzenia. W momencie uaktywnienia przekaźnika na jego wyprowadzeniu wykonawczym pojawia się plus napięcia zasilającego. Do tego wyprowadzenia (punkt S na rys. 1) dołączono klakson samochodowy (niezależny od zamontowanego fabrycznie) oraz cewkę przekaźnika Pk2 włączającego światła mijania. Podczas montażu przekaźników należy zwracać uwagę na prawidłowe połączenie wyprowadzeń cewek (patrz rys. 1). Przy montażu urządzenia alarmowego w samochodzie wyposażonym fabrycznie w przekaźnik świateł mijania można zrezygnować z przekaźnika Pk2 i wykorzystać do tego celu przekaźnik już istniejący. W takiej sytuacji punkt S należy połączyć z cewką przekaźnika przez diodę rozdzielającą. Pominięcie jej powodowałoby uruchomienie klaksonu po wyłączeniu świateł mijania (po upływie czasu blokady). Anodę diody należy połączyć z punktem S, natomiast katodę z cewką przekaźnika tj. z tym jej wyprowadzeniem, do którego, jest przykładany plus napięcia zasilania w momencie włączenia wyłącznika świateł mijania. Można do tego celu wykorzystać odpowiedni styk ww wyłącznika.


Rys. 2. Płytka drukowana (skala 2:1)


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (Z1, Z2, Z3 — zwory)

Urządzenie alarmowe pobiera w stanie czuwania niewielki prąd rzędu 150 µA. Przy zastosowaniu LED D9 do sygnalizacji stanu włączenia urządzenia należy liczyć się ze zwiększeniem poboru prądu do ok. 25 mA. Kompletne urządzenie alarmowe zabezpieczono dwoma bezpiecznikami. Bezpiecznik B1 zabezpiecza samochód przed zwarciem w układzie centrali, natomiast B2 — przed awarią tranzystora lub np. zwarciem w instalacji elektrycznej przekaźników, klaksonu i świateł mijania. Kondensator C1 odsprzęga zasilanie.
Układ centrali wraz z tranzystorem T1 i diodą D8 należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2 zgodnie ze schematem montażowym (rys. 3). Tak wykonane urządzenie należy wstępnie uruchomić, dołączając przekaźnik Pk1. Sprawdzić wszystkie stałe czasu. W wypadku stwierdzenia pewnych rozbieżności wyregulować stałe czasu dobierając wartości elementów, np. dla blokady — R1, zwłoki — R4, czasu trwania alarmu — R3, częstotliwości powtarzania sygnału alarmowego — R6. Po uruchomieniu centrali, kompletną płytkę drukowaną należy umieścić w obudowie zabezpieczonej przed dostępem wilgoci i zamontować w samochodzie. Jako czujniki „zwłoczne" najlepiej zastosować wyłączniki drzwiowe wkręcane jako bardziej wytrzymałe mechanicznie i prostsze w montażu od przykręcanych wkrętem. Czujniki „natychmiastowe" umieszczane pod klapami bagażnika oraz komory silnika powinny też być wkręcane. Należy zamontować je na specjalnie wykonanych do tego celu wspornikach z blachy, a następnie przymocować do karoserii samochodu. Najlepiej wykorzystać do tego celu (jeśli jest to możliwe) już istniejące połączenia śrubowe. Bezpieczniki B1 i B2 należy umieścić w specjalnie przeznaczonych do tego celu gniazdach — do kupienia w sklepach z akcesoriami samochodowymi. Przewód zasilający łączący bezpiecznik B2 ze źródłem zasilania przymocować do plusowej klamry akumulatora.
Właściwe uruchomienie urządzenia alarmowego należy rozpocząć przy odłączonym klaksonie SD i czujniku wibracyjnym CW. Sprawdzić, czy po zamknięciu wszystkich drzwi żarówka oświetlająca wnętrze pojazdu jest zgaszona a otwarcie drzwi powoduje jej zapalenie. Sprawdzić, czy urządzenie uruchamia alarm po otwarciu drzwi, „zwłoczny" i „natychmiastowy" po otwarciu klap (stukają przekaźniki i mrugają światła mijania). Wyłączyć urządzenie wyłącznikiem W i dołączyć czujnik wibracyjny CW. Kawałkiem przewodu zewrzeć diodę D1. Sprawdzić czułość czujnika CW przez poruszanie karoserią samochodu. W momencie uaktywnienia czujnika powinna zapalać się żarówka oświetlająca wnętrze pojazdu. Wyregulować czułość czujnika przez pokręcenie w odpowiednim kierunku wkrętem regulacyjnym po uprzednim zluzowaniu nakrętki kontrującej. Zakontrować nakrętkę. Usunąć zwarcie diody D1. Dołączyć klakson i ponownie sprawdzić działanie urządzenia.
Urządzenie alarmowe zostało sprawdzone przy zastosowaniu czujnika wibracyjnego — mechanicznego produkowanego przez firmę „Always in Action". Czujnik ten można nabyć w sklepie z akcesoriami motoryzacyjnymi.
Uwaga. Układ scalony MCY4013 zawiera w swojej strukturze dwa przerzutniki D, z których tylko jeden jest wykorzystywany. Aby zminimalizować pobór prądu przez urządzenie alarmowe należy wszystkie nie wykorzystane wejścia, tj. wyprowadzenia 8, 9, 10, 11, połączyć z plusem zasilania.

W sprawie nabycia rysunków płytek drukowanych, gotowych płytek oraz schematów montażowych można się kontaktować z firmą „ANACOM", 15-057 Białystok 24, skr. poczt. 175. □

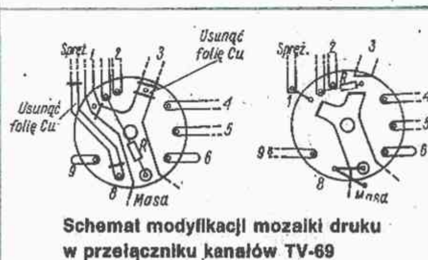
serwis RTV

Zamiana lampy PCF801 na PCF82 w przełączniku kanałów

Henryk Świekatowski

Napływają odpowiedzi Czytelników na apel o pomysły, dotyczące przedłużenia żywotności starych telewizorów. Oto jeden z nich.

Trudno dostępną lampę PCF801 można zastąpić lampą PCF82 po dość łatwej przeróbce druku przełącznika kanałów TV-69. Zmiany są przedstawione na rysunku i dotyczą doprowadzeń 1, 3, 7 i 8.
Po rozebraniu przełącznika przez wyjęcie bębna z wkładkami należy poprzecinać ścieżki prowadzące do podstawki lampowej, jak to przedstawiono na rysunku; odcinki ścieżek wskazane na rysunku należy usunąć. Nóżkę 1 należy połączyć ze ścieżką, prowadzącą do sprężyny stykowej. Do nóżki 3 przylutować rezystor 10 Ω jak na rysunku, nóżki 7 i 8 połączyć razem i zewrzeć z masą. Przeciętą ścieżkę prowadzącą do nóżki 3 połączyć bokiem odcinkiem przewodu uważając, aby nie zewrzeć jej z nóżkami 3 i 4.
Na tak przerobionym przełączniku odbieram przez ponad rok stację na kanale 2, znajdującą się koło Wałcza (odległość ok. 40 km) na zwykły



Schemat modyfikacji mozaiki druku w przełączniku kanałów TV-69

dipol, umieszczony na strychu. Odbiór jest bardzo dobry. Z powodu mechanicznego uszkodzenia przełącznika nie mogłem sprawdzić odbiornika na III pasmie, gdyż wkładkę kanałową musiałem przylutować bezpośrednio do sprężynek stykowych. Ponieważ zmodyfikowane połączenia są nawet krótsze od fabrycznych, sądzę, że takie rozwiązanie nie powinno pogorszyć odbioru na kanałach pasma III.
Przypominam też radioamatorom o starym sposobie naprawy lamp ze zwarciami wewnętrznymi metodą ich przepalania. Dla przykładu: naprawiłem lampę PL500, która miała zwarcie siatek 1 i 2. Wystarczyło włączyć między obie siatki a sieć żelazko elektryczne — zwarcie się przepaliło i lampa pracuje normalnie. Przy tej czynności należy zachować szczególną ostrożność ze względu na porażenie prądem. □

Odbiornik radiowy Halina

Zakłady Radiowe ELTRA specjalizujące się z powodzeniem w produkcji wielozakresowych przenośych odbiorników radiowych z podwójną przemianą częstotliwości na falach krótkich udostępniły naszej redakcji do oceny eksploatacyjnej swój najnowszy model — OR Halina R802. Jest to już czwarty model, poprzednie to: Julia-Stereo, Maria i Sabina. Parametry elektryczne wszystkich odbiorników są porównywalne, interesujący jest natomiast wpływ postępu technicznego na ich wymiary, masę i źródła zasilania. W tablicy, w której zestawiono niektóre parametry odbiorników ELTRY, są dodatkowe dane najnowszego modelu Grundiga — Studio Line YB225, tej samej klasy. Wymiary i masa tego odbiornika nie wymagają komentarzy. Dają jednocześnie pewien pogląd na różnicę poziomu technicznego polskiego przemysłu i przemysłu krajów zachodnich. Trzeba jednak zaznaczyć, że wspomniane tu odbiorniki ELTRY mają zdecydowanie lepszą czułość, selektywność i brzmienie dźwięku niż Grundig YB225.

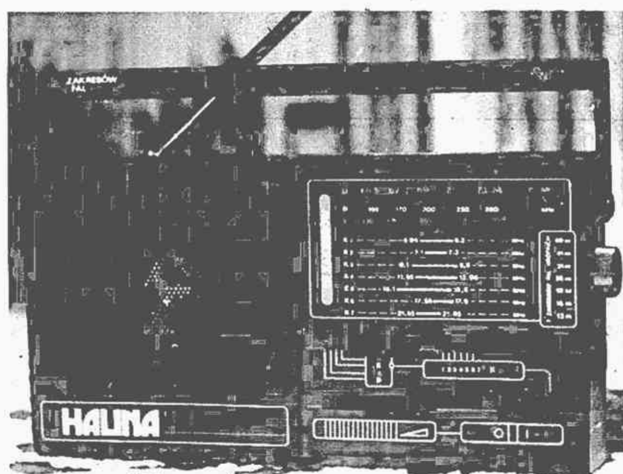
OR Halina jest przeznaczony do odbioru stacji radiofonicznych na falach długich, średnich, krótkich i ultrakrótkich. Zakres fal krótkich jet podzielony na 7 pasm, o 13 do 49 m. Podwójna przemiana częstotliwości na falach krótkich zapewnia znacznie większe tłumienie częstotliwości lustrzanych, a co za tym idzie, dużo lepszy odbiór, m.in. bez gwizdów interferencyjnych. Uniwersalne zasilanie bateryjno-sieciowe umożliwia korzystanie z odbiornika w domu i na wczasach oraz wycieczkach. Odbiornik jest przystosowany do współpracy ze słuchawkami.

Ważniejsze dane techniczne

Zakresy fal: długie — D, średnie — S, ultrakrótkie — U, krótkie — K149 m, K2 41 m, K3 31 m, K4 25 m, K5 19 m, K6 16 m, K7 13 m
Czułość użytkowa na zakresach: D 2 mV/m, S 1 mV/m, K1÷K7 50 µV, U 10 µV. Tłumienie sygnałów lustrzanych na zakresach: D 34 dB, S 30 dB, K1÷K7 22 dB, U26 dB
Moc wyjściowa: zasilanie bateryjne 1 W, zasilanie sieciowe 1,5 W

Zasilanie: z sieci 220 V 50 Hz lub baterii 7,5 V (5 szt. baterii R6).

Wygląd zewnętrzny odbiornika, tzn. jego kształt i wzornictwo oceniam jako ładne, ale nieefektowne. Czarna matowa obudowa z tworzywa sztucznego sprawia, że odbiornik ma nieco smutny wygląd. Wprawdzie czarna powierzchnia jest ożywiona kolorowymi oznaczeniami i napisami, ale wrażenie pozostaje. Na w pełni pozytywną ocenę zasługuje natomiast staranność wykonania oraz rozmieszczenie elementów regulacyjnych. Dostęp do wnętrza odbiornika jest bardzo dobry. Nie trzeba zdejmować żadnych gałek, aby wyjąć płytę montażową, na której znajdują się wszystkie elementy oprócz głośnika.



Elementy regulacyjne: dwa przełącznki zakresów, regulator siły dźwięku i wyłącznik, zgodnie z obecnie obowiązującą mocą są typu suwakowego. Strojenie — pokrętłem. Trzeba się przyzwyczaić do przełączników zakresów. Obydwa, tzn. czteropozycyjny przełącznik fal — D, S, K, U oraz siedmiopozycyjny przełącznik pasma K1÷K7 mają krótkie skoki i łatwo przełączyć o więcej pozycji niż się zamierzało. Wszystkie suwaki mają wytłoczone wgłębienia spełnające funkcje znaczników położenia. Pozycje suwaków byłyby bardziej widoczne, gdyby wgłębienia były pomalowane białą farbą. Suwakowy potencjometr głośności ma dosyć długi skok i dobrze dobraną charakterystykę, co ułatwia dokładną regulację głośności.

Dostrajanie na falach krótkich utrudnia konstrukcja skali — dwa wąskie okienka, w których jest widoczna wskazówka. Z okienkami sąsiadują oznaczenia zakresów U, D, S i K1. Przydałaby się bardzo liniowa podziałka, np. od 1 do 10, przy jednym z okienek, ułatwiająca lokalizację stacji pasm K2÷K7.

Teleskopowa antena jest precyzyjnie wykonana i wszystkie jej człony przesuwają się z jednakowym oporem, natomiast ustawienie jej w położeniu spoczynkowym wymaga zbyt dużej siły, a co gorsze, po dłuższej eksploatacji odiornika może wyłamać się plastikowy występ obudowy, spełniający funkcję zaczepu anteny. Z taką usterką spotkałem się w odbiorniku Ania, w którym antena jest podobnie przytrzymywana w pozycji spoczynkowej. Przed rozpoczęciem eksploatacji odbiornika zapoznałem się z instrukcją obsługi. Jest ona opracowana i wydana starannie. Zawiera niezbędne informacje dotyczące obsługi, konserwacji i bezpiecznego użytkowania. Do instrukcji jest dołączony schemat. Może on być pomocny tym użytkownikom, którzy umieją samodzielnie dokonywać napraw.

Wybrane parametry wielozakresowych odbiorników

Nazwa odbiornika	Zakresy fal	Zasilanie	Wymiary (mm)	Masa bez baterii (kg)	Uwagi
Julia-Stereo	Długie Średnie UKF-CCIR/OIR 7 x krótkie	220 V 12 V (8 x R20)	416 x 252 x 118	ok. 6	FM stereo po dołączeniu słuchawek lub dodatkowego głośnika. Programowane 5 stacji UKF Podwójna przemiana częstotliwości
Maria R801	Długie Średnie UKF 7 x krótkie	220 V 9 V (6 x R14)	288 x 176 x 76	2,5	Programowane 5 stacji UKF Podwójna przemiana częstotliwości
Halina R802	Długie Średnie UKF 7 x krótkie	220 V 7,5 V (5 x R6)	240 x 130 x 51	1,0	Podwójna przemiana częstotliwości
Grundig Studio Line YB 225	Długie Średnie UKF 9 x krótkie	4,5 V (3 x R6)	140 x 90 x 35	0,34	FM stereo po dołączeniu słuchawek. Funkcja „sleep" ok. 60 min.

Jak przystało na współczesne urządzenie, układ elektryczny nie zawiera wielu elementów półprzewodnikowych. Wystarczyło sześć tranzystorów i dwa układy scalone (nie licząc diod). W stopniu wejściowym zakresów AM zastosowano tranzystor FET — BF245, co niewątpliwie przyczyniło się do uzyskania dobrych parametrów odbiornika.
Do zalet odbiornika zaliczam przede wszystkim: bardzo dobrą czułość i selektywność oraz niezłe brzmienie dźwięku. Jako wzorcowy służy mi od dawna odbiornik Julia-Stereo. Dotychczas nie znalazłem innego odbiornika ani domowego ani turystycznego o lepszej czułości i selektywności. Otóż OR Halina ma tylko nieznacznie mniejszą czułość na falach długich i średnich. Na zakresach fal krótkich i UKF nie zauważyłem żadnej różnicy.
Użytkownicy OR Halina muszą się liczyć z dość dużym poborem prądu z baterii — ok. 50 mA przy średniej sile dźwięku i tu pojawia się pewien problem. Jakość odbioru, jeśli chodzi o obecność zakłóceń, jest lepsza, gdy włączone jest zasilanie bateryjne. Dotyczy to szczególnie fal krótkich. Najlepszym rozwiązaniem byłoby wyposażenie odbiornika w akumulatory Ni-Cd, ładowane z wewnętrznego zasilacza odbiornika. Opis przeznaczonych do tego celu układów był zamieszczony w nrze 7/1988 „Re".
Podsumowując ocenę ekploatacyjną można uznać za bardzo pozytywną, a odbiornik Halina R802 polecać szczególnie amatorom polowań na różne „egzotyczne" stacje krótkofalowe.
Obecnie ZR ELTRA wprowadzają do produkcji drugą odmianę wzorniczą — Halina R803 — o większej powierzchni skali i dłuższym wskaźniku, który ułatwi dostrajanie na falach krótkich. Jak mnie poinformowano, obydwa odbiorniki uzyskały znak jakości „1". „J"□

pomysł i realizacja

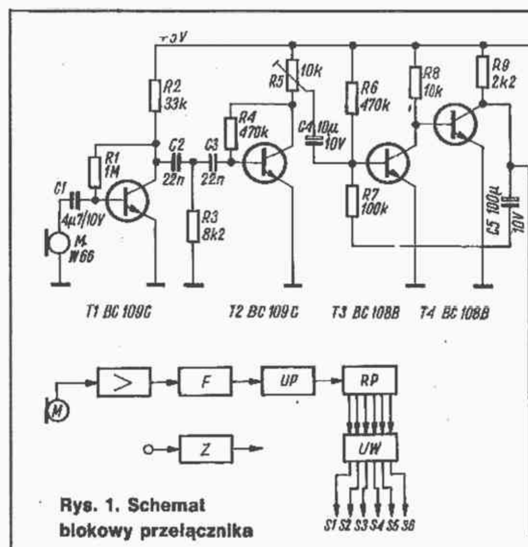
Akustyczny przełącznik kanałów OTVC „JOWISZ"

Jerzy H. Bik

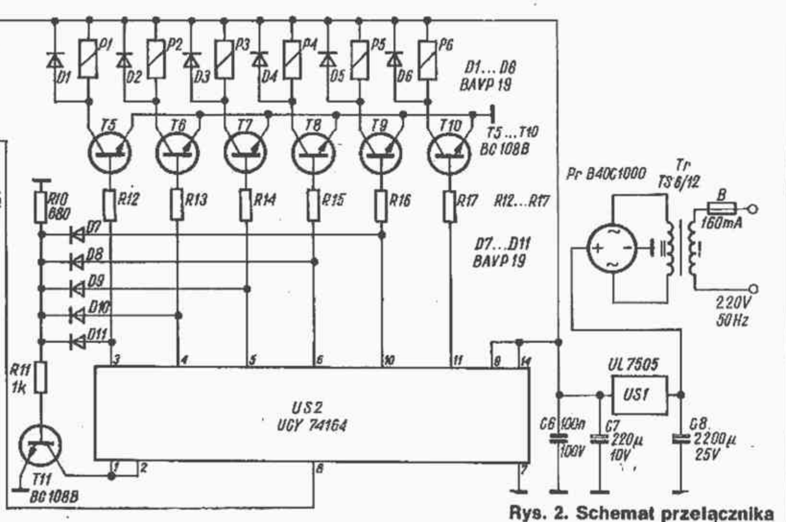
Opis dotyczy układu dźwiękowego przełącznika kanałów (programów) w odbiorniku telewizyjnym.

Dźwiękowe sterowanie odbiornikiem telewizyjnym jest jednym ze sposobów zdalnego sterowania, mające tę wyższość nad innymi sposobami sterowania (przewodowo, ultradźwiękowo lub wykorzystując podczerwień), że nie wymaga jakiegokolwiek sterownika, wystarczy jedynie klaśnięcie w dłonie. Do wad tego sposobu sterowania można zaliczyć ograniczoną liczbę funkcji sterowanych (jedynie jedna funkcja, np. przełączanie kanałów) oraz mała odporność na zakłócenia pochodzące z otoczenia.
Jak wykazała praktyka, drugą niedogodność można w dużym stopniu ograniczyć stosując filtry pasmowe. Zasięg działania urządzenia jest stosunkowo duży i można go regulować w szerokich granicach, co również ma duży wpływ na uniezależnienie sterowania od przypadkowych zakłóceń pochodzących z otoczenia, a nawet z samego odbiornika TV (fonia).
Akustyczny przełącznik kanałów może współpracować w zasadzie z każdym OTV wyposażonym w głowicę zintegrowaną oraz programator. W przypadku OTV, w którym programator ma mechaniczny przełącznik kanałów, należy zmodyfikować układ wykonawczy UW. Modelowy przełącznik współpracuje z OTVC „Jowisz", wyposażony w programator z sensorowym przełącznikiem kanałów.

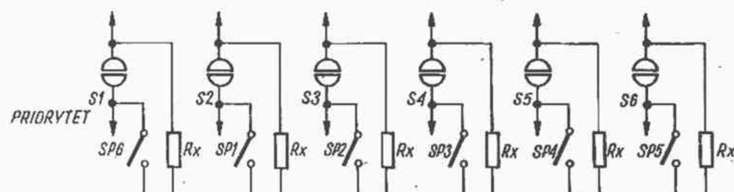
Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy akustycznego przełącznika kanałów. Urządzenie składa się z pięciu bloków:
— Wzmacniacza o dużym wzmocnieniu
— Układu biernego filtru pasmowego F
— Układu podtrzymania i formowania impulsów UP
— Rejestru przesuwnego RP
— Układu wykonawczego UW
Urządzenie ma również własny zasilacz stabilizowany Z, dostarczający napięcie stałe +5 V±0,3 V. Przełącznik został umieszczony wewnątrz odbiornika, a jedynie przetwornik akustyczny M jest dołączany z zewnątrz. Pierwotne uzwojenie transformatora zasilacza zostało dołączone do przełącznika sieciowego OTV. Zastosowano bezpiecznik ochronny o wartości 160 mA.
Na rys. 2 przedstawiono schemat przełącznika. Po włączeniu OTV do sieci prądu przemiennego 220 V zostanie doprowadzone napięcie do uzwojenia pierwotnego transformatora Tr. Obniżone napięcie zmienne wyprostowane przez scalony prostownik Pr w układzie Graetza i wyfiltrowane przez kondensator C8 zasila scalony stabilizator US1. Na kondensatorze C7 występuje stabilizowane napięcie stałe +5 V. Napięcie to zasila układ przełącznika. W momencie pojawienia się napięcia +5 V w układzie rejestru US2 żadne z jego równoległych wyjść nie jest aktywne (wyjścia 3, 4, 5, 6, 10, 11 — stan niski L), w związku z tym tranzystory T5–T11 są w



Rys. 1. Schemat blokowy przełącznika



Rys. 2. Schemat przełącznika



Rys. 3. Sposób dołączania zestyków przekaźników przełącznika akustycznego do programatora OTVC „Jowisz"

stanie odcięcia. Na wejściach szeregowych 1, 2 układu US2 będzie stan wysoki H. Po wytworzeniu sygnału dźwiękowego, np. klaśnięcie w dłonie, sygnał wyjściowy przetwornika zostaje wzmocniony we wzmacniaczu o dużym wzmocnieniu, wykonanym z tranzystorem T1.
Z kolektora tranzystora T1 sygnał jest doprowadzany do filtru górnoprzepustowego C2C3R3. Jest to filtr bierny, wprowadza zatem duże tłumienie, dlatego sygnał jest kierowany do wzmacniacza wykonanego z tranzystorem T2. Po wzmocnieniu w tym stopniu sygnał z suwaka potencjometru R5 jest doprowadzany do układu podtrzymania i formowania impulsu sterującego układ scalony US2. Potencjometr R5 służy do regulacji czułości zadziałania przełącznika.
Układ podtrzymania jest zbudowany z tranzystorami T3 i T4. Jest to wzmacniacz prądu stałego objęty pętlą sprzężenia o dużej stałej czasu. Zadaniem tego układu jest uniezależnienie działania przełącznika w wypadku pojawienia się blisko siebie dwóch impulsów akustycznych, które mogłyby spowodować włączenie a następnie wyłączenie przełącznika. Pojawienie się takich informacji może np. zaistnieć podczas wykorzystywania przełącznika w pomieszczeniach o dużym pogłosie. Pojawienie się sygnału na bazie tranzystora T3 powoduje jego przejście w stan nasycenia, natomiast tranzystor T4 przechodzi w stan odcięcia. Dzięki pętli C5R7 stan nasycenia tranzystora T3 jest przedłużony o czas, wynikający ze stałej czasu C5R7. Wynosi on 0,3 s.
Wysoki stan H powstały na kolektorze tranzystora T4 jest doprowadzany do szeregowego wyjścia rejestru przesuwnego US2, powodując uaktywnienie tego pierwszego wyjścia (końcówka 3). Stan wysoki H na tym wyjściu wprowadza w stan nasycenia tranzystor T5, który włącza przekaźnik kontaktronowy P1. Zadaniem diody D1 jest ochrona tranzystora T5 przed zniszczeniem przez napięcie zaindukowane w cewce kontaktronu podczas wyłączania. Jednocześnie stan wysoki H z wyjścia US2 jest doprowadzany przez diodę separującą D11 do bazy tranzystora T11, wprowadzając go w stan nasycenia. Powoduje to przepisanie informacji z pierwszego wyjścia rejestru do jego wejść AB (końcówki 1–2).
Układ D7 ÷ D11, R10, R11 oraz T11 ma zapewnić pracę rejestru w pętli. Aby to nastąpiło, ostatnie wyjście rejestru (końcówka 11) nie może być dołączone do bazy tranzystora T11.
Podczas sekwencyjnego przełączania rejestru na jego wejściach AB występuje stan niski L do momentu, gdy zostanie uaktywnione ostatnie wykorzystane wyjście — wtedy na te wejścia zostanie wpisany stan wysoki H. Zastosowany rejestr przesuwny z wejściem szeregowym typu UCY74164 ma osiem wyjść równoległych, z czego w urządzeniu modelowym wykorzystano sześć, pozostawiając pozostałe dwa wolne. Sposób przyłączenia przełącznika do OTV jest przedstawiony na rys. 3.
Sensor pierwszy S1 w odbiorniku „Jowisz" jest sensorem priorytetowym, dlatego musi być przyłączony do zestyku przekaźnika, który współpracuje z ostatnim wyjściem rejestru. Takie przyłączenie podyktowane jest również tym, że po włączeniu zasilania nie jest aktywne żadne wyjście przełącznika. Po sygnale dźwiękowym uaktywnia się jego pierwsze wyjście (zestyk SP1 — rys. 3). Płytki sensorów są zwierane przez rezystory RX ograniczające prąd sensora.

Elementy i podzespoły

Układ akustycznego przełącznika zmontowano na płytce drukowanej, wyłączając transformator, który został zamontowany osobno. Jako przetwornika użyto wkładki telefonicznej W66. Tranzystory T1, T2 muszą mieć duże wzmocnienie i mały prąd kolektora. Wykorzystano do tego celu tranzystory typu BC109C. Pozostałe elementy dowolne. Przekaźniki wykonano opierając się na miniaturowych przekaźnikach kontaktronowych, nawijając na rurce kontaktronu o wymiarach ∅ 3 × 25 mm 2000 zw. DNE 0,1. Wykorzystano fabryczny transformator sieciowy typu TS 6/12 produkcji „Zatry".

Opis uruchomienia

Prawidłowo wykonany akustyczny przełącznik kanałów działa natychmiast po włączeniu zasilania. Należy jedynie przeprowadzić regulację czułości w pożądanym zakresie.
Po włączeniu OTV przełącznikiem sieciowym zaświeca się sensor priorytetowy i odbiornik odbiera program nastawiony w tej sekcji programatora. Następnie należy klasnąć w dłonie, co spowoduje włączenia drugiej sekcji programatora i w rezultacie odbiór następnego programu przez odbiornik. Następne impulsy akustyczne będą przełączać kolejne sekcje programatora. Czułość zadziałania przełącznika należy tak dobrać, aby wszelkie postronne sygnały akustyczne nie powodowały jego zadziałania. Miejsce przetwornika należy ustalić eksperymentalnie; w urządzeniu modelowym przetwornik umieszczono w dolnym lewym rogu OTV.
W wypadku współpracy przełącznika z odbiornikiem wyposażonym w programator z mechanicznym przełącznikiem kanałów należy zmodyfikować układ wykonawczy. Modyfikacja polega na przyłączeniu dodatkowych przekaźników (P1', P2', P3', P4', P5', P6'). Wówczas przekaźniki P1 ÷ P6 będą przełączać jedną sekcję „Isostatu", natomiast przekaźniki P1 ÷ P6 będą przełączać drugą sekcję „Isostatu" przełącznika kanałów. Przed uruchomieniem akustycznego przełącznika kanałów należy jednak „Isostaty" programatora OTV ustawić w położeniu „wyłączony". Jest to warunek niezbędny do prawidłowej pracy dźwiękowego przełącznika kanałów. □

Modernizacja na poziomie profesjonalnym generatorów serwisowych typu K-938 na dwa systemy PAL-SECAM oferuje Tele-Elektronika 83-110 Tczew, ul. Wojska Polskiego 16, tel. 31-54-03. EO/1026/89

MIKROELEKTRONIKA OD PODSTAW DLA KAŻDEGO Błyskawicznie, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania wnętrza komputera. Już ponad 4000 hobbystów złożyło mikrokomputer CA80 ukierunkowany na sterowania. Spróbuj i Ty! Szczegółowa wielotomowa dokumentacja. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczki za 350 zł. „MIK" Stanisław Gardynik, 05-090 Raszyn. EO/1044/89

OGŁOSZENIA

Sprzedam najnowsze typy wykrywaczy metali. Informacje — koperta zwrotna. Zygmunt Kałuziński, skr. poczt. 8, 44-335 Jastrzębie 5, tel. 610-09. EO/1078/89

Zakład Elektroniczny „ELJAR", inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 wykonuje:
— Przyrządy do sprawdzania i regeneracji (aktywacji) kineskopów kolorowych i czarno-białych (posiadam podstawki do Heliosa, C280 itp.).
— Transformatory sieciowe, sterujące, wyzwalające itp. różnych mocy i budowy. EO/1079/89

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje „ELEKTAL" Łódź, tel. 36-77-75. EO/1087/89

Nowość! MIKSERY DYSKOTEKOWE i dla radiowęzłów, oparte na najnowszym modelu zachodnim produkuje „FONEX", Al. Odrodzenia 1a, 82-300 Elbląg, tel. 448-01. EO/1136/89

APARATY do regeneracji kineskopów wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje — koperta zwrotna ze znaczkiem. EO/1240/89

NOWOŚĆ! Elektroniczne wyświetlacze punktowe (gazety świetlne) z pamięcią — 1054 znaki, sterowanie pilotem, alfabet polski i niemiecki

OGŁOSZENIA

oraz efekty świetlne (węże świetlne) opracowanie plastyczne indywidualnie do wnętrza wraz z montażem wykonuje Wielobranżowe Ogólnokrajowe Przedsiębiorstwo „PREC-TOR", Bydgoszcz, ul. Partyzantów 40, Zakład posiada wolne moce przerobowe w zakresie projektowania i montażu. EO/1279/89

Wysyłamy uruchomione płytki wzmacniaczy, przedwzmacniaczy, korektorów graficznych i tunerów. Informacje — koperta zwrotna. Aleksandrów Łódzki 95-070, skr. poczt. 60. EO/1291/89

Dokumentacje elektronicznych urządzeń antywłamaniowych. Wykrywacza metali zasięg 1,2 m na elementach krajowych. Płytki, komplety elementów sprzedam. Pomogę uruchomić. Elementy elektroniczne tanio kupię — wymienię. Sylwester Królak, 75-250 Koszalin, Śniadeckich 25A/9. EO/1289/89

Sterowniki węży dyskotekowych. 200 kombinacji. Informacje: koperta+znaczek. VOLT-S ul. Malborska 88/24, 82-300 Elbląg. EO/1288/89

Sprzedam oscyloskop Tektronix 22 45 A, 100 MHz, 4 kanały. Bydgoszcz, tel. 412-485. EO/1251/89

Uniwersalne obudowy do urządzeń elektronicznych oraz gałki na potencjometry wykonuje Zakład „ACE" 43-445 Dzięgielów 178 k. Cieszyna, tel. 297-27. Przyślij zaadresowaną kopertę+znaczek, otrzymasz prospekt. EO/1248/89

Kupię złącza krawędziowe LDB-1, LDB-2 „ELWRO", „POLON" lub inne 32-stykowe kamertonowe o tym samym rastrze. Warszawa tel. 29-81-53 w poniedziałki godz. 10^{00}–12^{00}; 19^{00}–21^{00}. EO/1245/89

Kupię czarną płytę czołową do Fausta. Krzysztof Suchomski, Kijaszkowo 23, 89-321 Tłukomy. EO/1250/89

Transformatory toroidalne sieciowe wykonuje Warsztat Elektromechaniczny Zalesie Górne, ul. Tęczowa 16, tel. 56-52-53 lub 40-61-55, inż. Janusz Frąckiewicz. EO/1249/89

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych dla przedsiębiorstw, rzemiosła, elektroników. Sprzedaż detaliczna i hurtowa (rachunki). W sprzedaży m.in. układy cyfrowe, liniowe, stabilizatory, mikroprocesory, wyświetlacze, kwarce, filtry PP9-A2-2R, tranzystory, diody, tyrystory, rdzenie pierścieniowe, podstawki do układów scalonych, złącza koncentryczne i inne podzespoły. Sławomir Chabiera, ul. Toruńska 52/39, 86-050 Solec Kujawski. EO/810/89

Elementy elektroniczne — różnorodna oferta, umiarkowane ceny, sprzedaż wysyłkowa. Informacje listownie (koperta zwrotna+znaczki). „SYSTEM" 87-201 Wąbrzeźno lub teleksem 055-2427. EO/1290/89

Dokumentacje, płytki drukowane, moduły rewelacyjnych wykrywaczy metali, przystawek zmieniających OTV w oscyloskop, anteny satelitarnej itp. Informacja — koperta+znaczki za 350 zł. Zakład Elektroniczny — Przybysz — 58-550 Karpacz. EO/1083/89

Aktywne, elektroniczne zapłonniki świetlówek — oszczędność lamp, prądu, wzroku i nerwów Twoich. Zawsze aktualne. Nyga. Box 9. 43-200 Pszczyna. EO/1264/89

Obudowy blaszane, drobne konstrukcje. Warszawa tel. 12-78-26. EO/1295/89

Wykrywacze rozróżniające metale wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. EO/1296/89

Projektowanie, kompletacja, wykonawstwo, montaż i serwis aparatury nagłaśniającej, oświetleniowej oraz TV SAT do dyskotek estrady itp. Elektroniczne efekty świetlne, urządzenia sterujące i wykonawcze. Zakład Elektroakustyki Profesjonalnej „POLDISC" ul. Lipnicka 141, 43-305 Bielsko-Biała, Informacje, tel. 450-87 codziennie w godz. 8.00–16.00. Zlecenia przyjmujemy we wtorki w godz. 9.00–15.00. Wystawiamy rachunki, udzielamy gwarancji. RO/0006/90

Kupię lub odpłatnie wypożyczę schematy, instrukcje serwisowe magnetowidów VHS użytkowanych na rynku polskim. Posiadam w celu ewentualnej wymiany bogaty zbiór instrukcji serwisowych. Leszek Wieczorek, 26-600 Radom, ul. Lotnicza 46, tel. 54-991. RO/0003/90

Equalizer 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcie po otrzymaniu znaczków 400 zł, ul. Zbaraska 25/5, 93-225 Łódź, tel. 43-68-16. RO/0004/90

Przecokołowania na obwodach drukowanych, zmieniające lampy deficytowe innymi i półprzewodnikami — również inne układy do zastosowania w odb. TV. Informacje. Koperta zwrotna. Teleradiomechanika 89-642 Rytel. P.S. patrz informacja w „Re" 10/1988 i 10/1989. RO/0001/90

Najtańsze elementy i podzespoły elektroniczne w kraju

PPUH „ELEKTRONIX"

Sp. z o.o.

Wodzisław Śl. — (Rydułtowy) 44-280

ul. Ofiar Terroru 14

Również sprzedaż wysyłkowa

EO/1051/89

Wyposażenie PCXT/AT z oprogramowaniem:

- wielokanałowe przetworniki A/D 12 bit, separacja galwaniczna, dla zastosowań przemysłowych i laboratoryjnych
- programatory pamięci EPROM
- symulatory pamięci EPROM 8 i 16-bitowych
- testery układów TTL, CMOS i pamięci DRAM, SRAM
- karty prototypowe PC/XT (dł. 32,5 cm)
- interfejsy do multimetrów **„MERATRONIK"**

• Niskie ceny • szybka dostawa • gwarancja

Oferujemy usługi w zakresie automatyzacji pomiarów, zbierania i przetwarzania danych pomiarowych w oparciu o komputery PC XT/AT.

Zanotuj adres — oferta będzie ciągle aktualna:

Zakład „DIGIMER"

ul. Zbyszka z Bogdańca 4 80-419 Gdańsk

tel. 41-95-19 tlx 512290

RO/0005/90

Przedsiębiorstwo Zastosowań Informatyki

meditronik

OFERUJE SZEROKI ZAKRES KOMPONENTÓW ELEKTRONICZNYCH

Oferujemy:

- Układy scalone serii 75LS..., 74ALS..., 74S..., 74AS...,
- Układy scalone serii 74F..., 74HC..., 74HCT..., CD4..., 74C...,
- Układy mikroprocesorowe Intel 8..., Z80,
- EPROM, PAL, SRAM, DRAM,
- Popularne układy analogowe,
- Złącza, kable,
- Tester układów scalonych i pamięci;
- Nasz firmowy katalog cenowy zawiera 4500 pozycji wraz ze skróconą informacją techniczną; Cena katalogu 8000,— zł.
- Przy zakupie komponentów udostępniamy pełną dokumentację techniczną

Nasz adres:

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4

tel. (02) 635-22-64

fax (02) 635-21-95

tlx 816075 medi pl

EO/1198/89

Zakład Elektroniki Leszka Czabaka

Warszawa, tel. 34-28-73

oferuje:

KLAWIATURY MEMBRANOWE

Wykonane z gwarantowanych materiałów zachodnich zapewniających wysoką jakość produktu.

Klawiatury membranowe są powszechnie stosowane wszędzie tam gdzie istnieje potrzeba szczelności, odporności na czynniki atmosferyczne, chemiczne i podwyższoną temperaturę.

Oferuje opracowanie konstrukcji i projektu wzorniczego. EO/1241/89

PRZEDSIĘBIORSTWO

„S M D"

oferuje z produkcji:

MINIATUROWE PRZETWORNICE

DC/DC +5 V/±12 V 1 W

Informacji udziela

Biuro Przedsiębiorstwa

ul. Bajana 64/23

54-129 Wrocław, tel. 51-03-24

EO/1025/89

KIKUSUI Oscilloscopes

Superior in Quality,
first class in Performance!

Service i informacja techniczna
INTERLAB, 04-088 Warszawa, Al. Stanów Zjednoczonych 69, Paw. C-6, Tel. 13 22 36

ELSINCO



Organy elektroniczne **B-11**

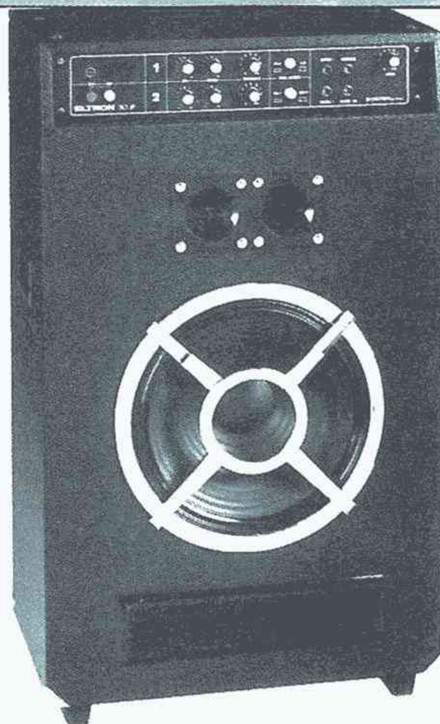


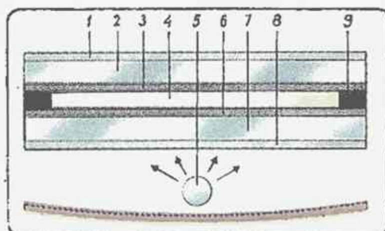
Wzmacniacz-mieszacz **ELTRON 100 U**

Organy elektroniczne **STUDENT 106**

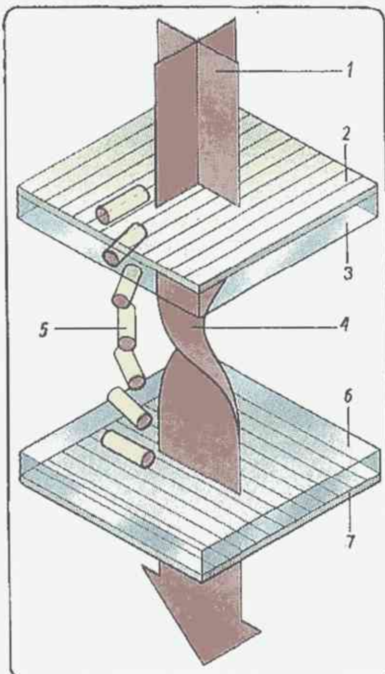


Zestaw nagłośniający **ELTRON 50 JP**

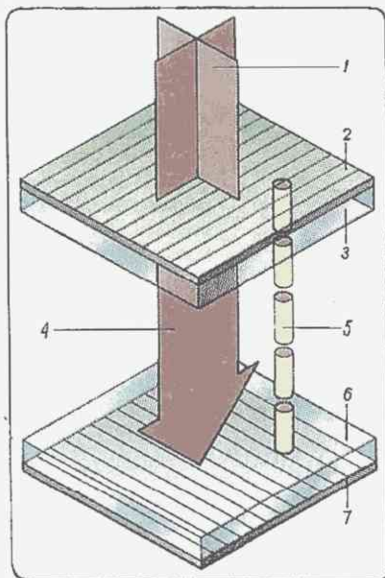




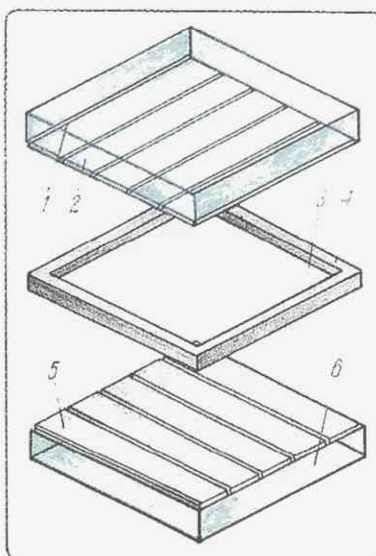
Rys. 1. Podstawowa budowa ekranu ciekłokrystalicznego: 1-polaryzator przedni, 2-przezroczyste szkło, 3-elektroda przednia, 4-ciekły kryształ, 5-źródło światła, 6-elektroda tylna, 7-przezroczyste szkło, 8-polaryzator tylny.



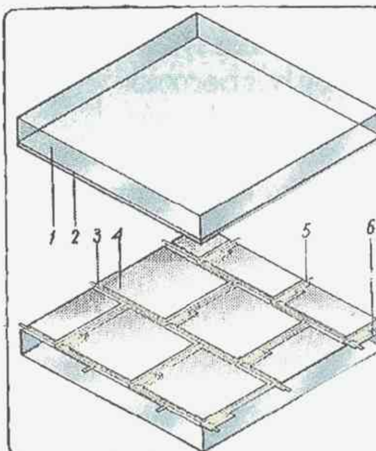
Rys. 2. Działanie nematyka o strukturze skręconej w stanie włączenia: 1-światło, 2-polaryzator, 3-przezroczyste szkło, 4-światło spolaryzowane, 5-cząsteczki ciekłego kryształu, 6-przezroczyste szkło, 7-polaryzator.



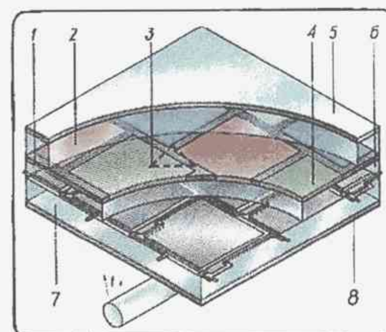
Rys. **3.** Działanie nematyka o teksturze skręconej w stanie włączenia: 1-zewnętrzne światło, 2-polaryzator, 3-przezroczyste szkło, 4-światło spolaryzowane, 5-cząsteczki ciekłego kryształu, 6-przezroczyste szkło, 7-polaryzator.



Rys. 4. Pasywna matryca ciekłokrystaliczna: 1-przezroczyste szkło, 2-elektrody kolumn, 3-ciekły kryształ, 4-uszczelnienie, 5-elektrody rzędów, 6-przezroczyste szkło.



Rys. 5. Aktywne matryce ciekłokrystaliczne: 1-przezroczyste szkło, 2-elektroda górna, 3-elektroda rzędów, 4-piksel, 5-elektroda kolumn, 6-tranzystor cienkowarstwowy.



Rys. 6. Dokładna budowa ekranu ciekłokrystalicznego: 1-czarna matryca, 2-przezroczyste szkło, 3-układ delta, 4-mozaikowy filtr kolorowy, 5-polaryzator, 6-ciekły kryształ, 7-przezroczyste szkło, 8-polaryzator.



Rys. 7. Odbiornik TVC — 3LC1000 (Philips) z ekranem ciekłokrystalicznym.